

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ

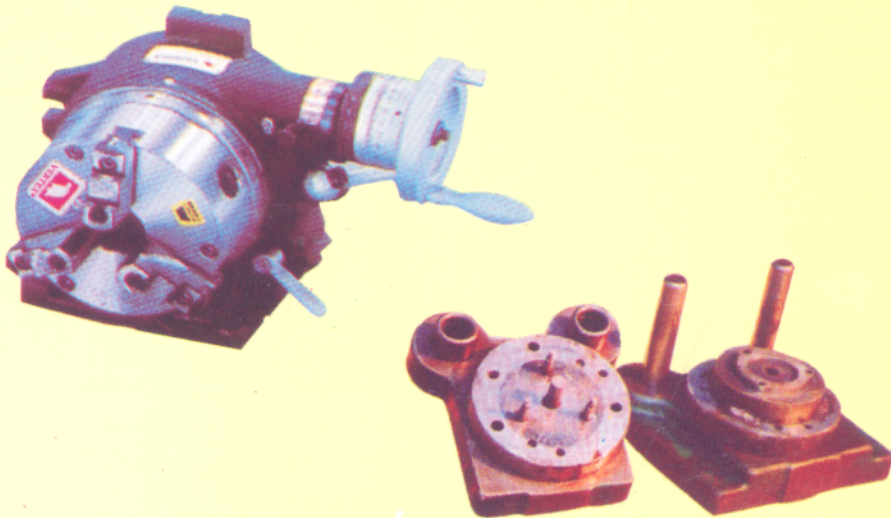


TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên : NGUYỄN VĂN ĐOÀN

Giáo trình **ĐỒ GÁ** và **KHUÔN DẬP**

*(Tài liệu dùng cho các trường
Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)*



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên: Nguyễn Văn Đoàn

Giáo trình **ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP**

(Tài liệu dùng cho các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI
HÀ NỘI - 2006

Lời nói đầu

Hiện nay, nhu cầu giáo trình dạy nghề để phục vụ cho các trường Cao đẳng, Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề trên phạm vi toàn quốc ngày một tăng, đặc biệt là những giáo trình đảm bảo tính khoa học, hệ thống, ổn định và phù hợp với thực tế công tác dạy nghề ở nước ta. Trước nhu cầu đó, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội đã phối hợp với trường Đại học Công nghiệp Hà Nội là trường có bề dày truyền thống và kinh nghiệm giảng dạy hơn 100 năm trong các lĩnh vực đào tạo về: chế tạo máy, cơ khí động lực, kỹ thuật công nghệ thông tin, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, kỹ thuật nhiệt, quản trị kinh doanh, kế toán, công nghệ may, hoá vô cơ... để xây dựng "**Tủ sách dạy nghề**".

Nhằm giúp cho học sinh hiểu được nguyên lý, cấu tạo và cách sử dụng các loại đồ gá trong sản xuất cũng như công nghệ chế tạo các loại khuôn mẫu bằng phương pháp thủ công hay chuyên dùng, chúng tôi tổ chức biên soạn cuốn "**Giáo trình đồ gá và khuôn dập**". Nội dung cuốn sách gồm 10 chương giới thiệu về: cấu tạo đồ gá, cách lắp ráp sửa chữa đồ gá; thiết bị, kết cấu, chế tạo và sửa chữa khuôn dập nguội, dập nóng cùng phương pháp công nghệ gia công bằng tia lửa điện.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Trong quá trình biên soạn giáo trình mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Mong được sự góp ý kiến xây dựng của các nhà chuyên môn, các đồng nghiệp và bạn đọc.

Xin chân thành cảm ơn.

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

CHƯƠNG 1

CÂU TẠO ĐỒ GÁ

I. KHÁI NIỆM VỀ ĐỒ GÁ

1.1. Định nghĩa và phân loại đồ gá

Để nâng cao độ chính xác của chi tiết gia công tăng năng suất lao động, người ta dùng đồ gá để gá lắp vật làm, gá lắp dao, gá lắp dụng cụ kiểm tra, gọi chung là đồ gá.

- Đồ gá để gá lắp chi tiết gia công trên máy gọi là đồ gá máy.
- Đồ gá lắp dao gọi là đồ gá dao.
- Đồ gá lắp ráp.
- Đồ gá lắp các dụng cụ kiểm tra.

Theo mức độ chuyên môn hoá phân thành 3 loại:

- Đồ gá vạn năng (mâm cặp, ê-tô, đầu phân độ).
- Đồ gá chuyên dùng (gia công chi tiết trong một nguyên công).
- Đồ gá vạn năng lắp ghép (gia công các chi tiết tiêu chuẩn hoá, có khả năng thay thế, phối hợp với nhau thực hiện các nguyên công khác nhau).

1.2. Mục đích sử dụng đồ gá

Giảm sức lao động, nâng cao độ chính xác gia công, giảm thời gian, tăng năng suất lao động, sử dụng đồ gá để mở rộng phạm vi công nghệ của máy, nâng cao hiệu suất của máy.

Các bộ phận của đồ gá:

- + Bộ phận định vị vật làm: Có nhiệm vụ xác định vị trí của chi tiết gia công trên máy so với dao cắt.
- + Bộ phận kẹp chặt: Có nhiệm vụ giữ chặt chi tiết trong quá trình gia công.
- + Bộ phận dẫn hướng: Dẫn hướng cho dao cắt trong quá trình thực hiện cắt gọt.
- + Một số chi tiết phụ: Dùng để tháo nhanh sản phẩm, tăng độ cứng vững của đồ gá.
- + Thân đồ gá: Để lắp ráp các chi tiết của đồ gá.

II. ĐỊNH VỊ CHI TIẾT GIA CÔNG

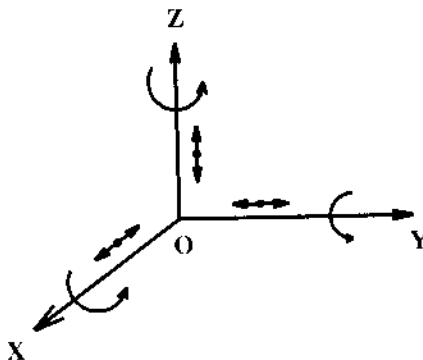
2.1. Khái niệm

Để đảm bảo độ chính xác của chi tiết gia công, cần phải xác định đúng được vị trí tương đối của chi tiết gia công so với dao cắt. Vì vậy, định vị là xác định vị trí tương đối của chi tiết gia công so với dao cắt.

2.2. Nguyên tắc định vị

2.2.1. Chuyển động của vật rắn trong không gian (hình 1.1)

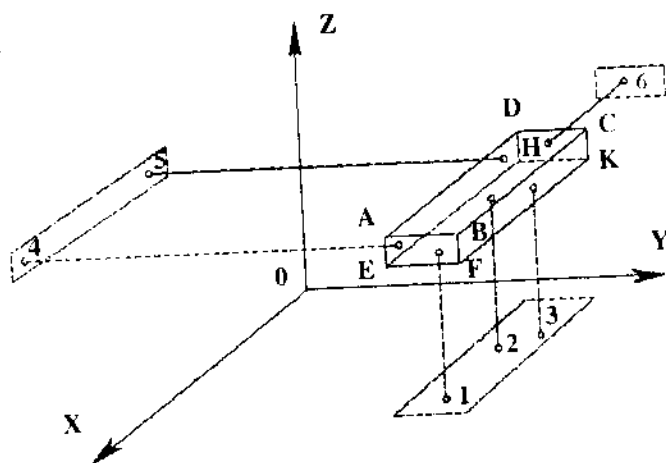
Mỗi vật thể trong không gian đều có thể chuyển động theo 6 hướng cơ bản, nếu ta đặt các chuyển động của vật rắn đó trong hệ quy chiếu OX, OY, OZ thì vật rắn có 6 chuyển động trong hệ là:



Hình 1.1. Các hướng chuyển động của vật rắn trong không gian

- Tịnh tiến theo OX, ký hiệu là \overline{OX}
- Tịnh tiến theo OY, ký hiệu là \overline{OY}
- Tịnh tiến theo OZ, ký hiệu là \overline{OZ}
- Quay tròn quanh trục OX, ký hiệu là \overline{OX}
- Quay tròn quanh trục OY, ký hiệu là \overline{OY}
- Quay tròn quanh trục OZ, ký hiệu là \overline{OZ}
- Nếu ta dùng các mối liên kết ràng buộc vật rắn không cho vật rắn chuyển động tự do thì vị trí của vật rắn được xác định trong không gian.
- Nếu chỉ cần một hay một số chuyển động của vật rắn đó chuyển động tự do thì vật rắn đó sẽ có vô số vị trí trong không gian.

2.2.2. Nguyên tắc định vị 6 điểm (hình 1.2)



Hình 1.2. Định vị vật 6 điểm trong không gian

Khảo sát một chi tiết có dạng hình hộp được đặt trong hệ tọa độ OX, OY, OZ

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

+ Trên mặt phẳng của hình hộp EFKH dùng 3 điểm tựa sẽ hạn chế 3 bậc tự do gọi là mặt định vị chính.

Điểm 1: Hạn chế bậc tự do tịnh tiến theo \overline{OZ} .

Điểm 2: Hạn chế bậc tự do quay quanh trục OX.

Điểm 3: Hạn chế bậc tự do quay quanh trục OY.

+ Mặt bên ADHE làm mất 2 bậc tự do.

Điểm 4: Hạn chế bậc tự do tịnh tiến theo \overline{OX} .

Điểm 5: Hạn chế bậc tự do quay quanh trục OZ.

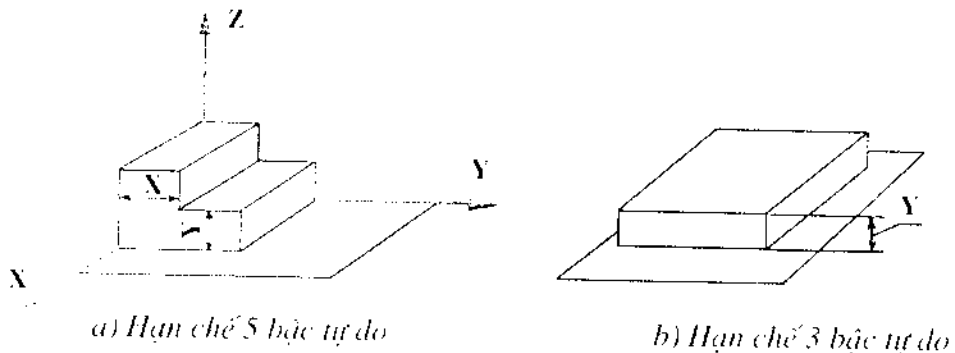
Mặt bên ADHE gọi là mặt định hướng, điểm 4 và 5 càng xa nhau chi tiết càng cứng vững.

+ Mặt DCKH làm mất 1 bậc tự do tịnh tiến theo trục \overline{OY} , mặt này gọi là mặt định vị chặn. Mặt này càng nhỏ chi tiết càng được định vị chắc chắn.

Như vậy, một chi tiết hạn chế được 6 bậc tự do gọi là định vị hoàn toàn, nếu một bậc tự do nào đó hạn chế 2 lần gọi là siêu định vị.

Trong gia công chi tiết, không phải lúc nào chi tiết gia công cũng cần phải hạn chế đủ 6 bậc tự do mà tùy theo yêu cầu của chi tiết gia công đó, có khi chỉ cần hạn chế 5 bậc tự do, nếu chi tiết chỉ cần đạt 2 kích thước theo 2 toạ độ X và Y (hình 1.3a); hoặc chi tiết cần hạn chế 3 bậc tự do để gia công kích thước Y (hình 1.3b).

Thậm chí có trường hợp chỉ cần hạn chế 3 bậc tự do nếu chỉ cần đạt 1 kích thước.



Hình 1.3. Định vị vật bằng cách hạn chế một số bậc tự do

2.2.3. Yêu cầu của mặt định vị

- Mặt định vị phải có tính chống mòn cao để giữ được độ chính xác lâu dài.
- Mặt định vị phải đặt ở những vị trí sao cho khi mòn, hỏng dễ sửa chữa, dễ thay thế.
- Mặt định vị phải sạch.
- Mặt định vị phải bố trí sao cho lực cắt và lực kẹp hướng vào mặt định vị.

2.3. Các chi tiết định vị của đồ gá

Các chi tiết định vị của đồ gá thường làm bằng thép 20; 20X; Y7A. Độ cứng $58 \div 62$ HRC, bề mặt làm việc được thấm C sâu từ $0,8 \div 1,2$ mm.

Các chi tiết định vị chia làm 2 loại:

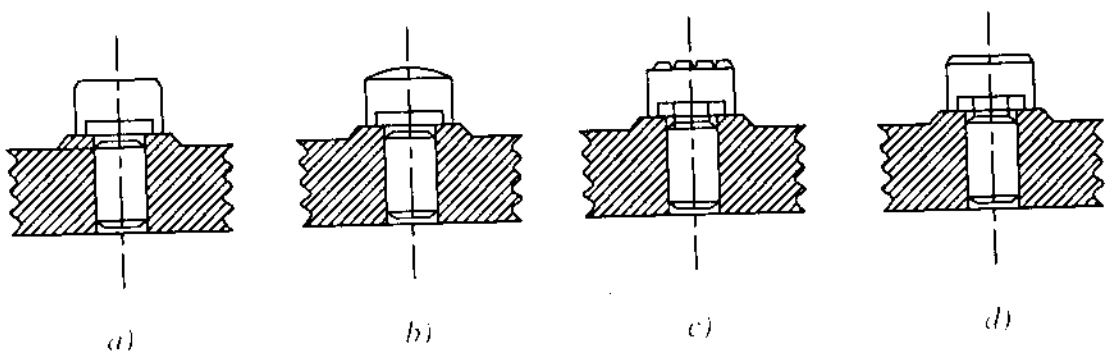
- Chi tiết định vị chính: Làm nhiệm vụ hạn chế các bậc tự do.
- Chi tiết định vị phụ: Không có tác dụng hạn chế các bậc tự do, không làm thay đổi vị trí của chi tiết gia công đã được xác định chỉ làm tăng độ cứng vững của đồ gá.

2.3.1. Các chi tiết định vị mặt phẳng

a) Các chi tiết định vị chính

Các chi tiết định vị chính gồm 4 loại: chốt đỡ cố định, phiến tì cố định, chốt đỡ điều chỉnh và chốt tự lựa.

* Chốt đỡ cố định (hình 1.4)



Hình 1.4. Các loại chốt đỡ cố định

GIAO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Chốt đỡ cố định dùng để đỡ các mặt của chi tiết gia công, gồm 4 loại và được tiêu chuẩn hoá về kích thước và hình dáng.

+ Chốt đỡ đầu phẳng (hình 1.4a) dùng để định vị các mặt phẳng đã được gia công.

+ Chốt đỡ đầu chỏm cầu (hình 1.4b) dùng để đỡ các mặt chưa gia công.

+ Chốt đỡ đầu khía nhám (hình 1.4c) dùng để định vị mặt phẳng thô, loại này có diện tích tiếp xúc lớn nên lâu mòn.

Để thay thế chốt khi mòn, người ta sử dụng chốt đỡ cưỡng chốt có bạc lót (hình 1.4c).

Chốt đỡ lắp với thân đồ gá theo lắp ghép $\frac{H_7}{p_6}$ hoặc $\frac{H_7}{n_6}$, chốt đỡ có bạc

lót thì mặt ngoài của bạc lắp với thân đồ gá theo $\frac{H_7}{P_6}$ còn lỗ bạc lắp với chốt

theo $\frac{H_7}{j_6}$ hoặc $\frac{H_7}{h_6}$.

Để bề mặt của chốt nằm trên một mặt phẳng khi lắp chốt xong phải mài tất cả các mặt làm việc của chốt cùng một lúc.

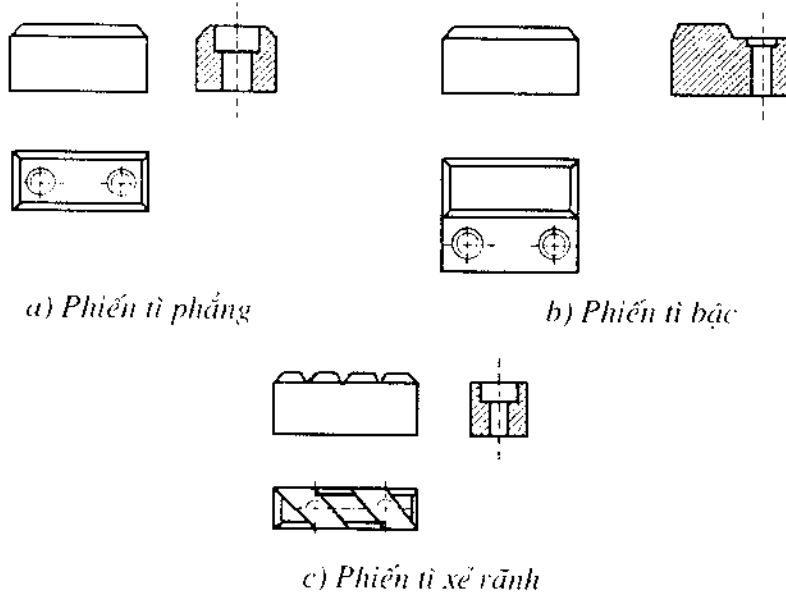
* *Phiến tì cố định (hình 1.5)*

Phiến tì cố định dùng để định vị các mặt phẳng của chi tiết lớn, gồm 3 loại:

+ Phiến tì phẳng: Thường đặt trên các mặt phẳng đứng của đồ gá, nhược điểm khó làm sạch phôi (hình 1.5 a).

+ Phiến tì bậc: Loại này có chỗ bắt vít thấp hơn mặt định vị 2 ÷ 4 mm, phiến tì bậc có chiều rộng lớn ít được sử dụng (hình 1.5b).

+ Phiến tì xẻ rãnh: Loại này có lỗ bắt vít nằm trên các rãnh sâu từ 1 ÷ 3 mm, thường được sử dụng nhiều (hình 1.5c).



Hình 1.5. Các loại phiến tì cố định

* Chốt đỡ điều chỉnh (hình 1.6)

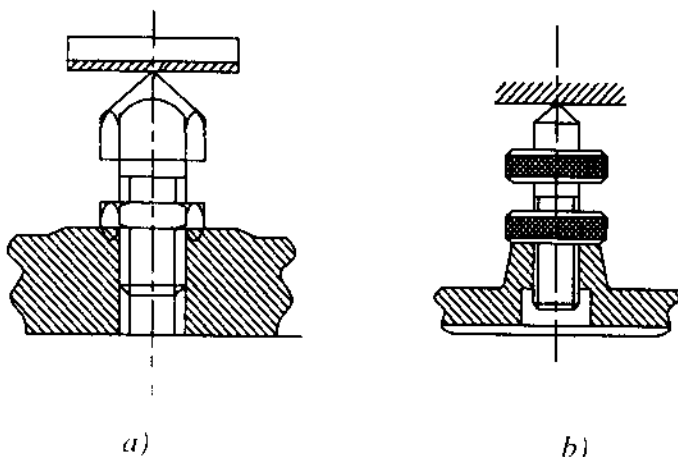
Chốt đỡ điều chỉnh dùng khi dung sai của phôi thay đổi nhiều, chuẩn định vị là mặt thô, có sai số về hình dáng, gồm các loại sau:

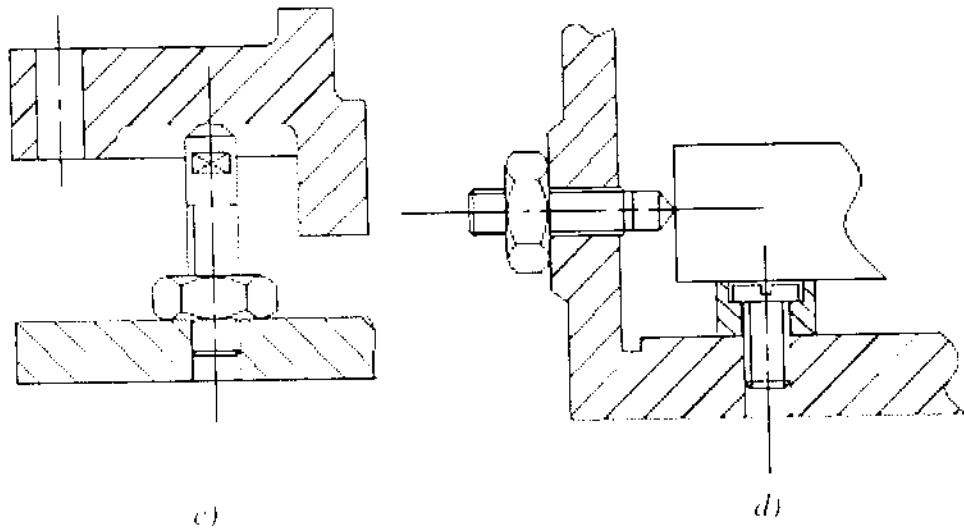
Chốt đỡ điều chỉnh đầu 6 cạnh (hình 1.6a).

Chốt đỡ điều chỉnh đầu tròn (hình 1.6b).

Chốt đỡ điều chỉnh vát 4 cạnh (hình 1.6c).

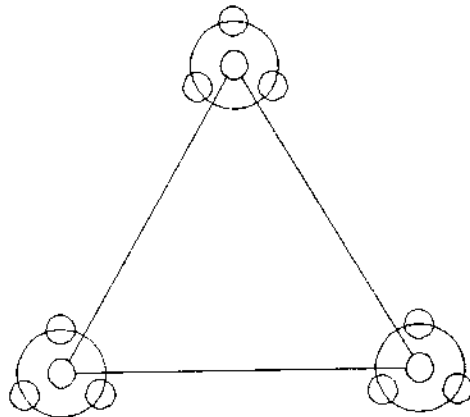
Chốt đỡ điều chỉnh lắp trên mặt đứng của đồ gá (hình 1.6d).





Hình 1.6. Các loại chốt đỡ điều chỉnh

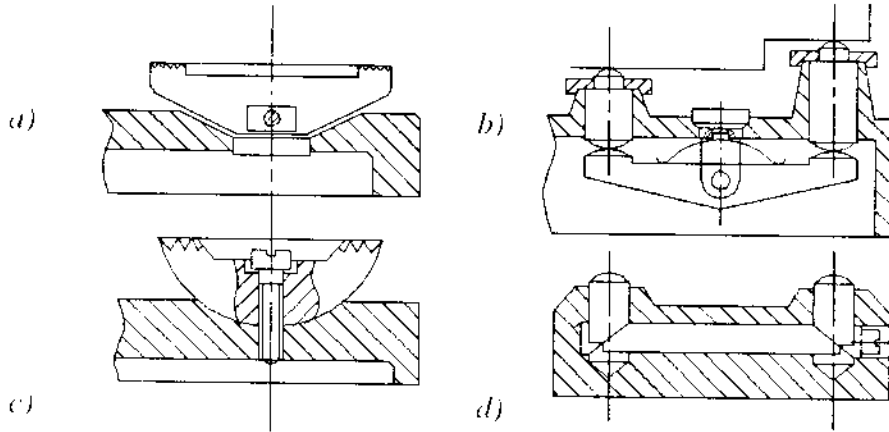
* Chốt tự lựa (hình 1.7)



Hình 1.7. Sơ đồ gá đặt chi tiết trên chốt tự lựa

Chốt tự lựa dùng khi chuẩn định vị có sai số hoặc các mặt định vị là mặt bậc thì ta dùng chốt để tự lựa, thay 1; 2 hoặc 3 điểm định vị bằng một chốt tự lựa có 2 hoặc 3 điểm đỡ, như vậy độ cứng vững của chi tiết gia công tăng lên và áp lực trên từng điểm thì giảm đi.

Chốt tự lựa gồm các loại sau:

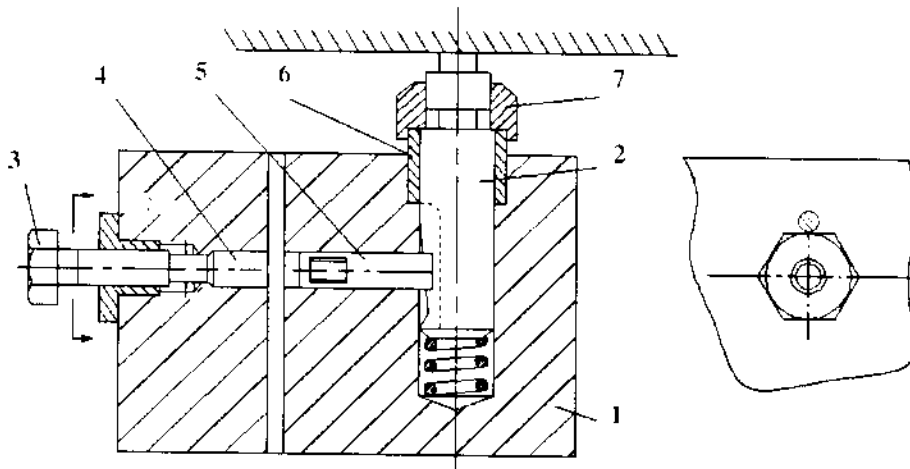


Hình 1.8. Kết cấu các loại chốt tự lựa

- Chốt từ 3 điểm (hình 1.8a).
- Chốt từ 2 điểm (hình 1.8b; hình 1.8c).
- Chốt từ 2 điểm dùng khi các điểm tựa cách xa nhau (hình 1.8d).

b) Các chi tiết định vị phụ

* Chốt từ tự định vị (hình 1.9a)

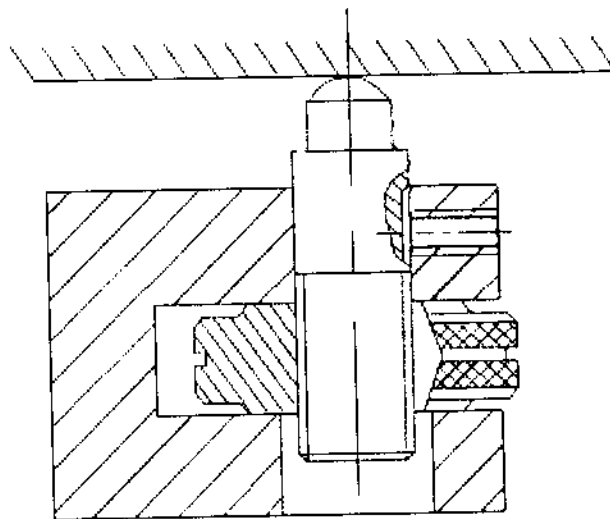


Hình 1.9a. Kết cấu chốt từ tự định vị

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Chốt tự định vị dùng để tăng độ cứng vững của chi tiết gia công, không có tác dụng tham gia định vị. Dưới tác dụng của lò xo (1) chốt tì (2) luôn luôn tiếp xúc với mặt gia công khi siết vít (3) thông qua hai chốt trượt (4) và (5) sẽ làm cố định chốt (2) lại, góc dốc của mặt vát trên chốt tì (2) phải đảm bảo độ tự hãm ($\alpha = 5 \div 6^\circ$) nếu không chi tiết sẽ bị đẩy lên đầu chốt tì có lắp mũ ốc (7). Khi đặt chi tiết vào đồ gá phải nới lỏng vít (3), nếu chi tiết gia công nhẹ quá phải dùng lực tay ép chi tiết xuống trước khi hãm chốt.

* *Bộ phận điều chỉnh (hình 1.9b).*



Hình 1.9b. Bộ phận điều chỉnh

Khi dùng bộ phận đỡ điều chỉnh phải điều chỉnh cho nó tiếp xúc với chi tiết gia công sau khi định vị chi tiết gia công trên các chi tiết định vị chính.

2.3.2. Các chi tiết định vị mặt trụ ngoài dùng để định vị mặt trụ ngoài (khối V)

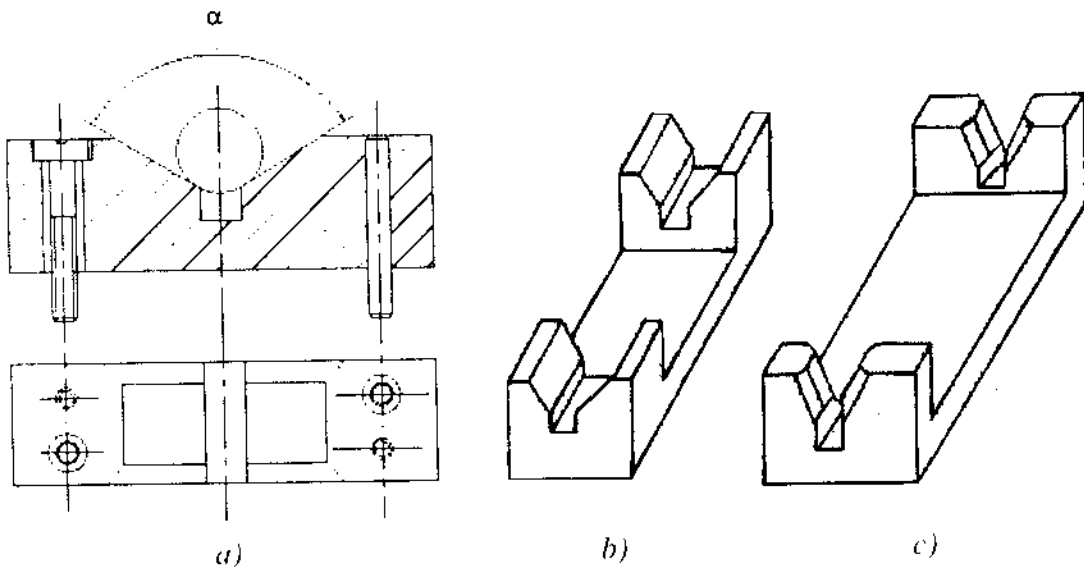
Các chi tiết định vị mặt trụ ngoài dùng để định vị mặt trụ ngoài, mặt làm việc của khối V là hai mặt phẳng hợp với nhau một góc α : $\alpha = 60^\circ$, $\alpha = 90^\circ$, $\alpha = 120^\circ$.

Có ba loại khối V thường dùng:

- Khối V ngắn (hình 1.10a): Dùng để định vị các trục có chiều dài nhỏ.

- Khối V dài (hình 1.10b): Dùng để định vị các trụ có chiều dài lớn.

- Khối V định vị mặt trụ thô (hình 1.10c): Mặt định vị khối V nhỏ, bề rộng thường từ 2 ÷ 5 mm hoặc khía nhám.



Hình 1.10. Các loại khối V thông dụng

Khối V được định vị chính xác trên thân đồ gá bằng hai chốt theo lắp ghép $\frac{H_7}{j_{S_6}}$. Khối V được chế tạo bằng thép 20X, 20, mặt định vị thấm C sâu từ 0,8 ÷ 1,2 mm, nhiệt luyện đạt độ cứng 58 ÷ 62 HRC.

- Khối V ngắn hạn chế hai bậc tự do

$$\overline{OY}, \overline{OZ}$$

- Khối V dài hạn chế bốn bậc tự do

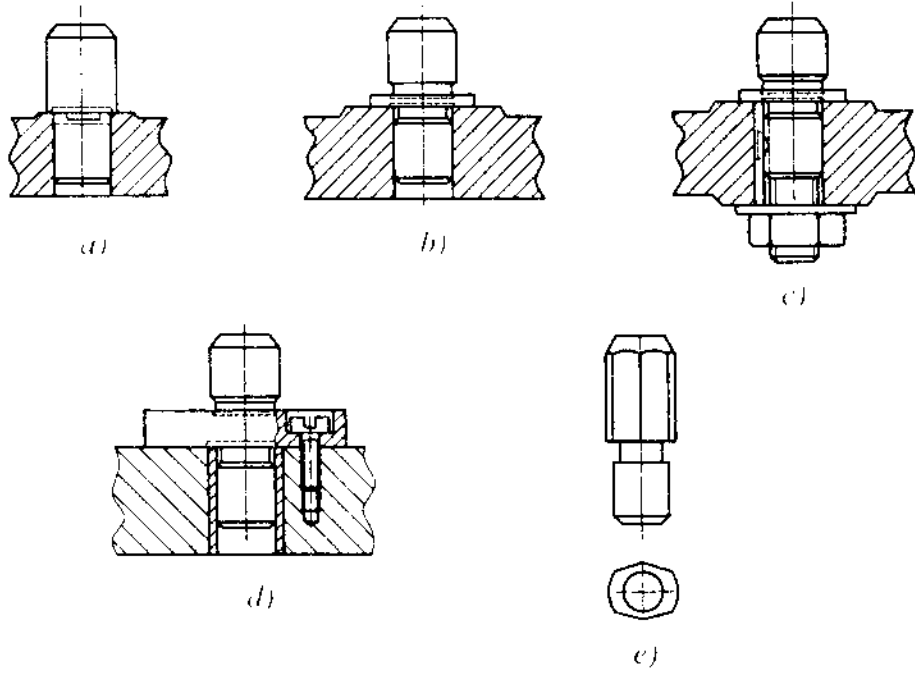
$$\overline{OY}; \overline{OZ}$$

$$\overline{OX}; \overline{OZ}$$

2.3.3. Các chi tiết định vị mặt trụ trong

Các chi tiết định vị mặt trụ trong gồm: chốt định vị và côn định vị.

* Chốt định vị (hình 1.11)



Hình 1.11. Các loại chốt định vị mặt trụ trong

Chốt định vị có hai loại: Chốt định vị không có vai (hình 1.11a) và chốt định vị có vai (hình 1.11b).

- Chốt có chiều cao phần làm việc $< \frac{1}{3}$ chiều cao của lỗ được gọi là chốt ngắn.

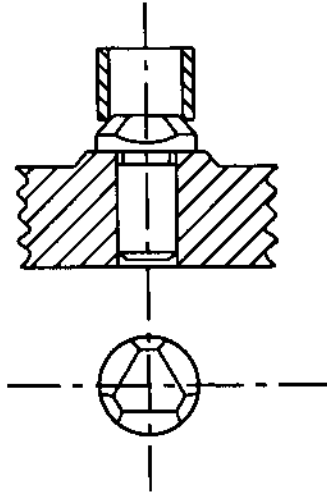
- Chốt định vị có chiều cao $> \frac{1}{3}$ chiều cao của lỗ chi tiết gia công gọi là chốt dài.

- Chốt ngắn xén bên khử một bậc tự do (hình 1.11c).

- Chốt định vị được lắp với thân đồ gá theo lắp ghép $\frac{H_7}{p_6}$, trường hợp khác có thể lắp cố định với thân đồ gá bằng đai ốc hoặc vít (hình 1.11c, d).

* Côn định vị (hình 1.12)

Côn định vị dùng để định vị mặt đầu của lỗ. Mặt làm việc của côn định vị có ba phân cách nhau 120° nên chi tiết gia công được xem như đặt trên ba điểm của góc côn $\alpha = 60^\circ$ hoặc $\alpha = 90^\circ$.



Hình 1.12. Côn định vị mặt trụ trong

III. KẸP CHẶT CHI TIẾT GIA CÔNG

3.1. Khái niệm

Trong quá trình gia công do tác dụng của lực cắt gọt hoặc do trọng lượng bản thân chi tiết có thể gây thay đổi vị trí, vì vậy ta phải dùng các cơ cấu kẹp chặt tạo lực để kẹp chặt chi tiết gia công.

3.1.1. Định nghĩa

Những cơ cấu trong đồ gá được dùng để triệt tiêu sự xô dịch của chi tiết gia công do lực cắt hoặc do rung động, trọng lượng bản thân của chi tiết gây ra đều gọi là chi tiết kẹp chặt. Kẹp chặt chi tiết gia công là giữ chặt vị trí của chi tiết đã được định vị so với dao cắt.

Định vị là xác định vị trí của chi tiết gia công với dao cắt. Còn kẹp chặt là dùng lực giữ cho chi tiết đó đứng ở vị trí đã được định vị.

3.1.2. Ý nghĩa của kẹp chặt chi tiết gia công

- Cơ cấu kẹp chặt tốt hay xấu đều ảnh hưởng đến thời gian gia công, đặc biệt là ảnh hưởng đến nhân công và độ chính xác của chi tiết gia công.

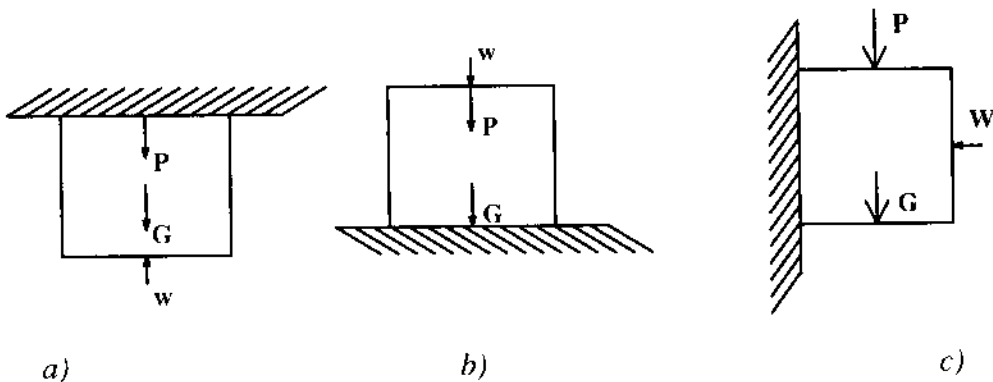
- Kẹp chặt cần phải được cơ khí hoá và tự động hoá nhằm rút ngắn thời gian phụ, thao tác thuận tiện và giảm sức lao động của công nhân. Khi thiết kế cơ cấu kẹp chặt phải đúng phương, chiều, trị số, điểm đặt của lực kẹp, chú ý đến tính tự hãm và kết cấu của cơ cấu kẹp chặt.

3.2. Nguyên tắc kẹp chặt

3.2.1. Yêu cầu đối với cơ cấu kẹp chặt

- Kẹp chặt không được làm thay đổi vị trí định vị của chi tiết gia công.
- Lực kẹp chặt vừa đủ, không được nhỏ quá trị số cần thiết hoặc không lớn quá làm cho chi tiết gia công bị biến dạng.
- Biến dạng do lực kẹp gây ra không được vượt quá giới hạn cho phép.
- Động tác kẹp phải nhanh, nhẹ, thao tác phải thuận lợi và an toàn.
- Các cơ cấu kẹp chặt phải nhỏ gọn đơn giản và thành một khối để dễ bảo quản và sửa chữa.

3.2.2. Phương chiều của lực kẹp chặt



Hình 1.13. Phương chiều của lực kẹp

- Phương của lực kẹp phải thẳng góc với mặt định vị chính.
- Chiều của lực kẹp chặt hướng từ ngoài vào mặt định vị.

- Chiều của lực kẹp không nên ngược chiều với lực cắt và chiều của trọng lượng chi tiết gia công.

- Lực kẹp chặt nên cùng chiều với lực cắt và trọng lượng của chi tiết.

Trường hợp: a: $W > P+G$ (hình 1.13a).

b: $W < P+G$ (hình 1.13b).

c: $W = Fmg.f > P+G$ (hình 1.13c).

$$\Leftrightarrow Fmg > (P+G)/f$$

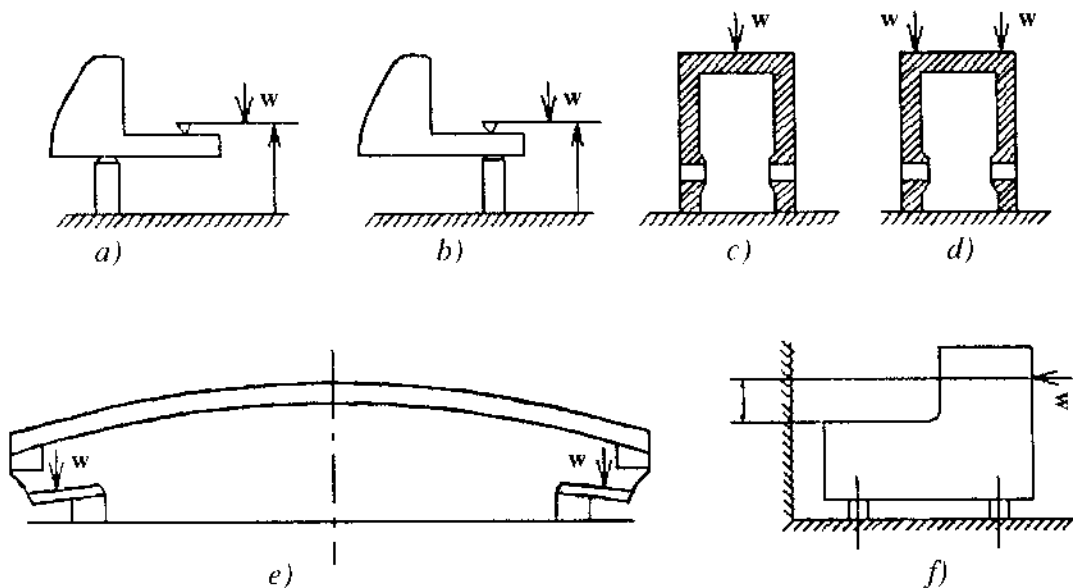
Nhưng đôi khi vì kết cấu không cho phép thì chọn chúng thẳng góc với nhau (hình 1.13c).

3.2.3. Điểm đặt của lực kẹp chặt (hình 1.14)

Điểm đặt của lực kẹp chặt thoả mãn hai điều kiện sau:

- Kẹp chặt chi tiết ít bị biến dạng nhất, vậy điểm đặt phải tác dụng vào chỗ có độ cứng vững lớn.

- Lực kẹp chặt không gây ra mô-men quay đối với vật gia công, vì vậy điểm đặt của lực kẹp chặt phải đặt ở trong diện tích định vị hoặc trong diện tích các điểm đỡ và phải gần mặt gia công.



Hình 1.14. So sánh một số điểm đặt lực kẹp chặt

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Hình 1.14a: Điểm đặt của lực kẹp nằm ngoài diện tích định vị khi kẹp chặt làm cho chi tiết bị lật.

Hình 1.14b: Điểm đặt nằm ngay trên diện tích định vị khi kẹp sẽ không sinh ra biến dạng chi tiết.

Hình 1.14c: Điểm đặt của lực kẹp đặt đúng vào đỉnh piston kém cứng vững dễ làm cho chi tiết bị biến dạng.

Hình 1.14d: Điểm đặt của lực kẹp chặt vào thành piston sẽ không bị biến dạng.

Hình 1.14e: Điểm đặt nằm ngoài diện tích định vị tạo ra mô-men làm cho thân máy bị biến dạng.

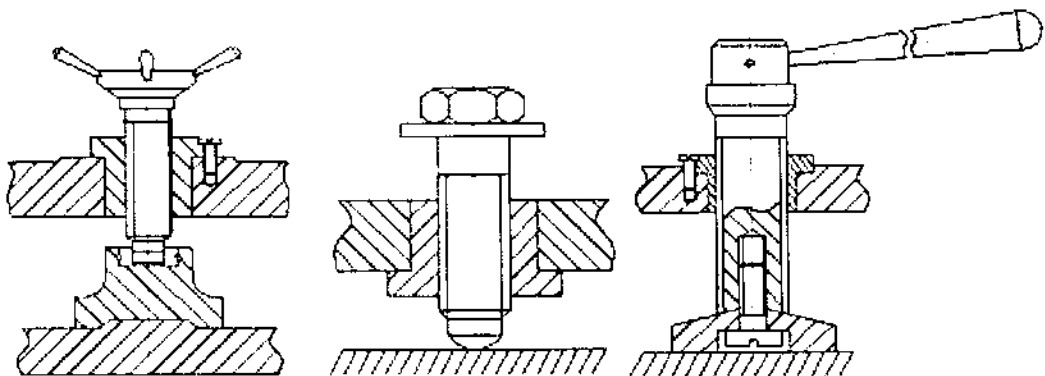
Hình 1.14f: Điểm đặt sẽ gây ra mô-men $W.a$ làm cho vật gia công bị đảo vị trí.

3.3. Các cơ cấu kẹp chặt

3.3.1. Cơ cấu kẹp chặt bằng bu-lông, đai ốc

Thông qua chuyển động của vít và đai ốc tạo ra lực kẹp chặt.

- Ưu điểm: Kết cấu đơn giản, lực kẹp lớn, tính tự hãm tốt, dùng trong nhiều công việc khác nhau, nhiều vị trí khác nhau.
- Nhược điểm: Phải quay nhiều vòng mất thì giờ, tổn sức lao động.



Hình 1.15. Các cơ cấu kẹp chặt bằng bu-lông, đai ốc

Trị số của lực kẹp chặt (W) được tính theo công thức sau:

$$W = \frac{Q.L}{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi)r_{tb} + \operatorname{tg}\varphi_1.R} \text{ (KG)}$$

Trong đó:

Q: Ngoại lực.

L: Chiều dài tay đòn.

α : Góc nâng của ren ốc $\left(\operatorname{tg}\alpha = \frac{S}{2\pi.r_{tb}} \right)$

S: Bước ren.

r_{tb} : Bán kính trung bình của ren ốc.

φ : Góc ma sát giữa đai ốc và vít ($\operatorname{tg}\varphi = M$).

φ_1 : Góc ma sát giữa vật gia công và miếng kẹp.

R: Bán kính trung bình của miếng kẹp.

3.3.2. Kẹp chặt dùng vít, đòn bẩy

Kẹp chặt dùng vít, đòn bẩy sử dụng cơ cấu kẹp chặt dùng vít, bu-lông đai ốc nhưng không trực tiếp kẹp lên chi tiết gia công mà thông qua một đòn kẹp trung gian (bích kẹp) để truyền lực ban đầu thành lực kẹp vào chi tiết gia công.

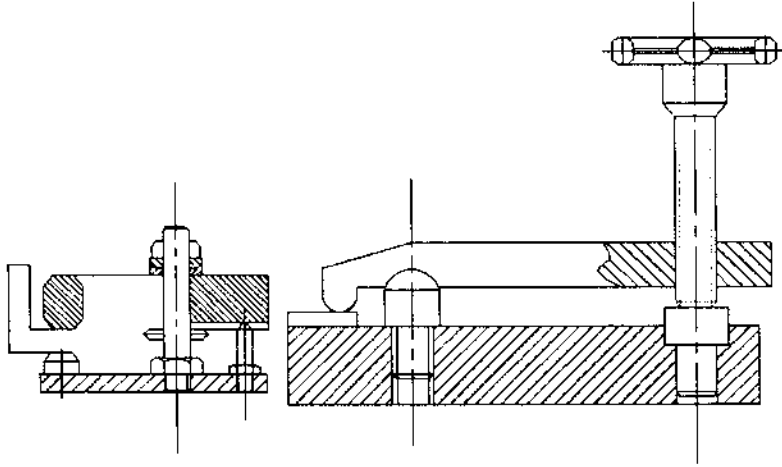
Dùng cơ cấu kẹp chặt vít, đòn bẩy trong những trường hợp sau:

- + Kết cấu đồ gá không cho phép trực tiếp, phải với đến các vị trí kẹp xa.
- + Cân phóng đại lực kẹp.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

* Sơ đồ tính lực kẹp.

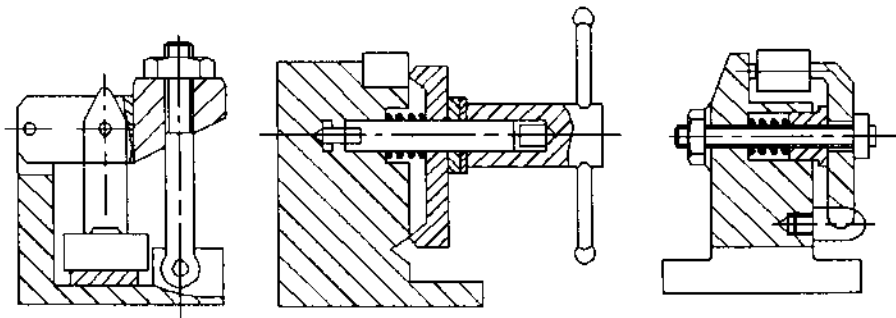
- Trường hợp a (hình 1.16)



Hình 1.16

Tỷ số truyền lực nhỏ nhất $W = \frac{Q.L}{L_1}$

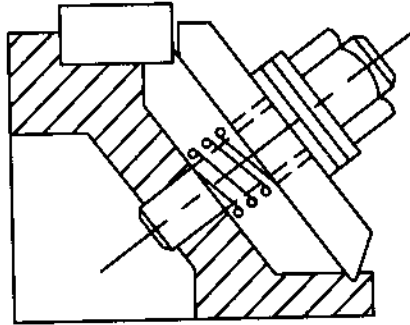
- Trường hợp b (hình 1.17)



Hình 1.17

Tỷ số truyền lực trung bình $W = \frac{Q.L}{L_1}$

- Trường hợp c (hình 1.18)



Hình 1.18

Tỷ số truyền lực lớn nhất $W = \frac{Q.L}{L_1}$

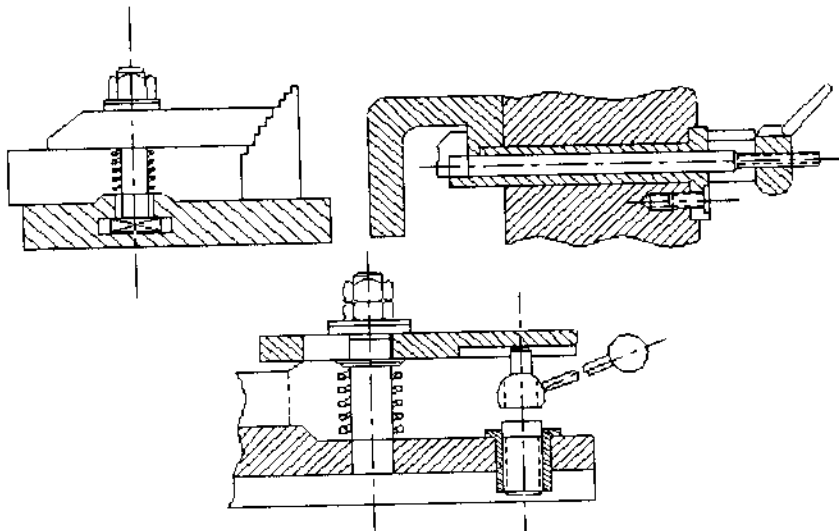
Trong đó:

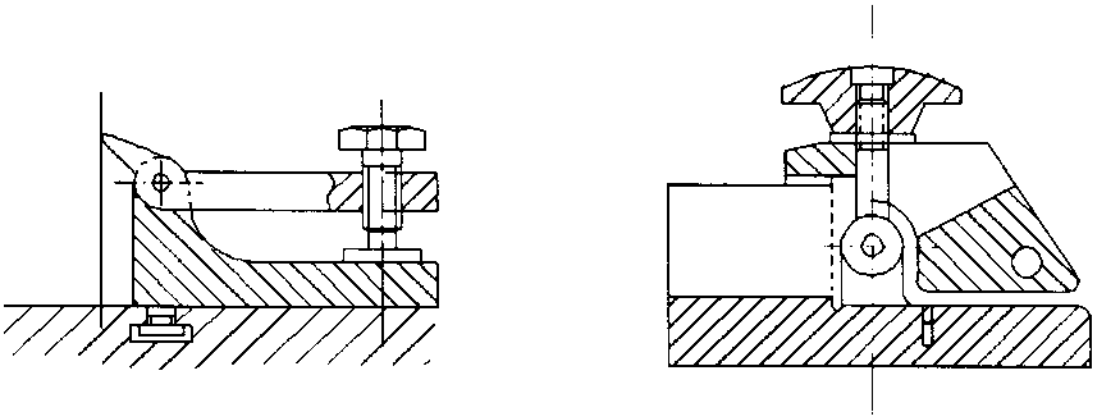
Q: Ngoại lực

W: Lực kẹp

L: Là khoảng cách từ ngoại lực đến điểm tựa (mm)

L_1 : Khoảng cách từ điểm tựa đến điểm đặt.

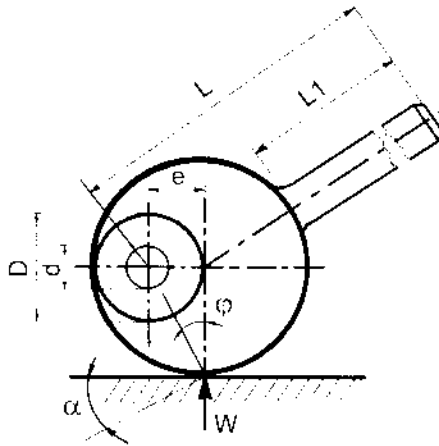




Hình 1.19. Một số cơ cấu kẹp chặt

3.3.3. Kẹp chặt bằng bánh lệch tâm (hình 1.20)

Bánh lệch tâm là chi tiết có tâm quay lệch so với tâm hình học của nó. Nhờ vào tính tự hãm của nó, ta thực hiện được việc kẹp chặt.



Hình 1.20. Cơ cấu kẹp chặt bằng bánh lệch tâm

- Ưu điểm của kẹp chặt bằng bánh lệch tâm.
 - + Kẹp nhanh.
 - + Cơ cấu đơn giản không cần các chi tiết phụ.

• Nhược điểm:

- + Hành trình kẹp ngắn.
- + Lực kẹp yếu (chỉ bằng 1/5; 1/6 lực kẹp của cơ cấu bu-lông, đai ốc).
- + Tính vạn năng kém.
- + Tính tự hãm kém.

Kẹp chặt bằng bánh lệch tâm thường được sử dụng trong trường hợp không có hoặc rung động ít, lực kẹp không yêu cầu lớn lắm.

Vật liệu chế tạo bánh lệch tâm thường bằng thép Y7; Y8; Y8A; 20X. Nhiệt luyện đạt độ cứng $55 \div 60$ HRC, bề mặt thấm C từ $0,8 \div 1,2$ mm.

• Có hai loại tâm sai:

- Loại tâm sai thường dùng trong kết cấu kẹp chặt là tâm sai lệch tròn.
- Ngoài ra còn có tâm sai là đường cong Lô-ga-rit hoặc Ac-si-met.

Lực kẹp được tính như sau:

$$W = \frac{Q.L}{S[\operatorname{tg}(\alpha + \varphi) + \operatorname{tg}\varphi_1]}$$

Trong đó: các góc α , φ , φ_1 đều rất nhỏ có thể viết $\operatorname{tg}(\alpha + \varphi) \approx \operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\varphi$, nên

$$W = \frac{Q.L}{S(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\varphi)}$$

Trong đó:

W: Lực kẹp chặt.

S: Khoảng cách từ tâm quay đến điểm tiếp xúc.

α : Góc nâng ở điểm tiếp xúc.

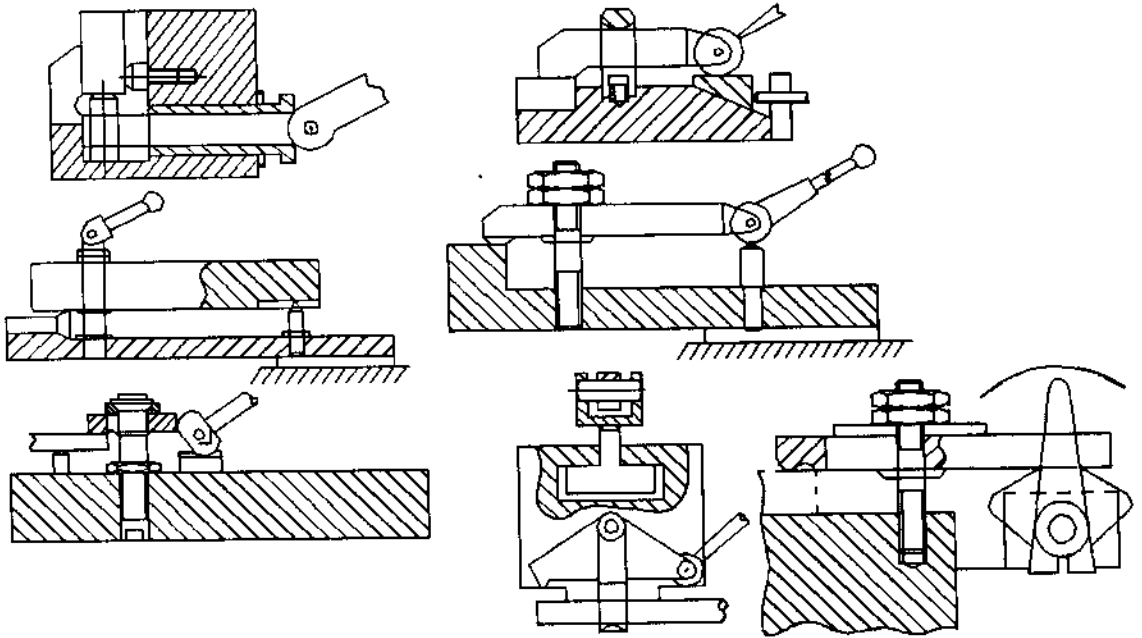
GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

φ, φ_1 : Góc ma sát.

L: Chiều dài cán.

Q: Ngoại lực.

Dưới đây giới thiệu một số cơ cấu kẹp chặt bằng bánh lệch tâm:

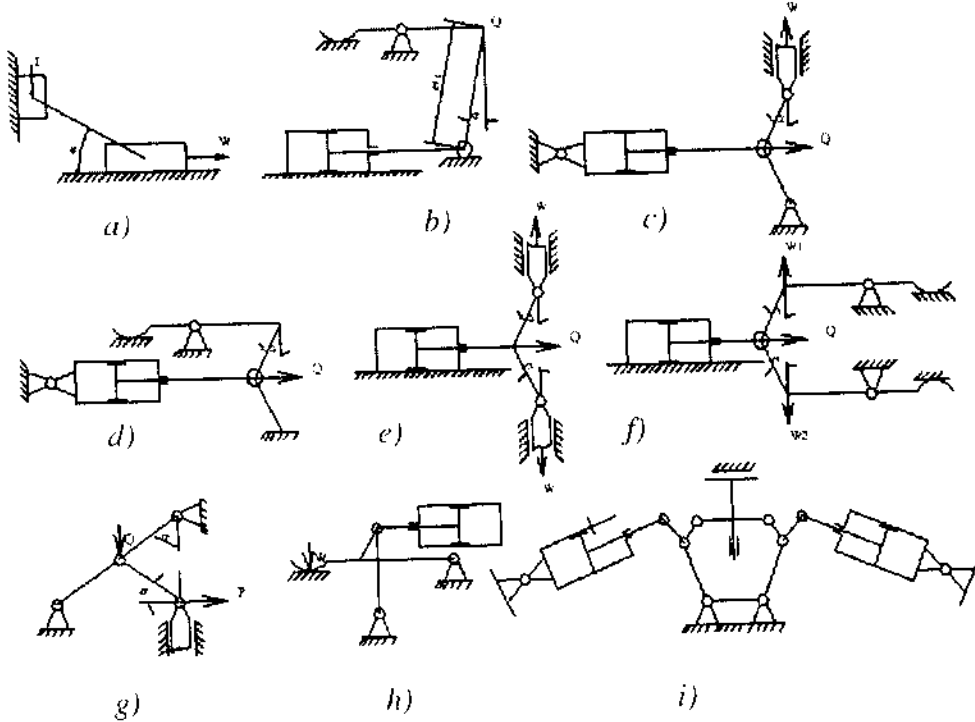


Hình 1.21. Một số cơ cấu kẹp chặt bằng bánh lệch tâm

3.3.4. Các cơ cấu phóng đại lực kẹp (hình 1.22)

Trong một số điều kiện cần thiết ta phải phóng đại lực kẹp để làm tăng tỷ số truyền lực. Cơ cấu phóng đại lực kẹp làm giảm sức lao động, được áp dụng trong sản xuất lớn, hàng loạt, cơ khí hoá và tự động hoá. Các cơ cấu phóng đại lực kẹp gồm có: các cơ cấu đòn bẩy thanh truyền, thiết bị hơi ép, dầu ép và chất dẻo.

Dưới đây giới thiệu một số cơ cấu phóng đại lực kẹp kiểu thanh truyền và phóng đại lực kẹp bằng hơi ép, dầu ép phối hợp.



Hình 1.22. Một số cơ cấu phóng đại lực kẹp

Hình 1.22a, b: Cơ cấu có một thanh kẹp một phía (a) dùng con trượt, b) dùng con lăn).

Hình 1.22c, d: Cơ cấu hai thanh kẹp một phía.

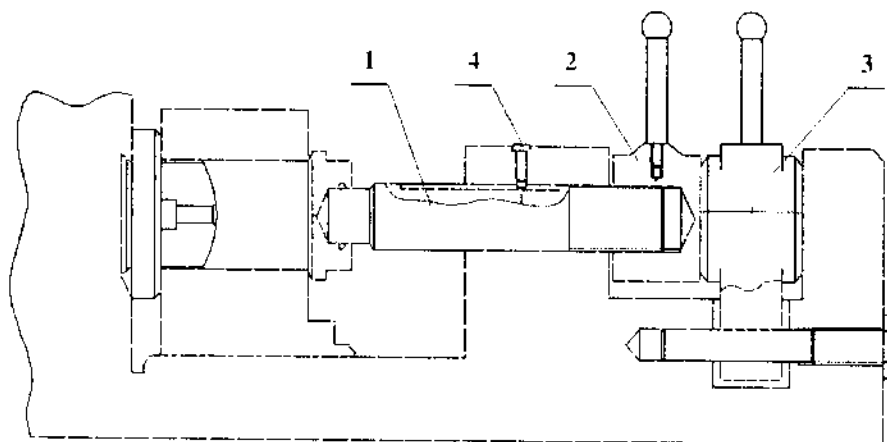
Hình 1.22e, f: Cơ cấu hai thanh kẹp hai phía.

Hình 1.22g, h: Cơ cấu nhiều thanh tổ hợp kẹp một phía.

Hình 1.22i: Cơ cấu nhiều thanh tổ hợp kẹp hai phía đối xứng, những cơ cấu kẹp hai phía đối xứng còn có thể dùng làm cơ cấu định tâm.

3.3.5. Cơ cấu kẹp chặt nhanh bằng tay (hình 1.23)

Để nâng cao năng suất lao động, giảm thời gian thao tác phụ, người ta sử dụng một số loại cơ cấu kẹp nhanh bằng tay.



Hình 1.23. Cơ cấu kẹp chặt nhanh bằng tay

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1. Đòn | 3. Khối đệm |
| 2. Tay quay | 4. Vít điều chỉnh |

Nguyên lý làm việc:

Quay tay quay (2), nhờ ren ốc đòn (1) tịnh tiến kẹp chặt chi tiết, đầu vít (4) cắm vào rãnh then của đòn (1) để chống xoay. Khi tháo lỏng chi tiết chỉ cần quay để hạ khối đệm (3) có chiều rộng H để có thể rút toàn bộ đòn (1) về phía sau mà không cần mất thời gian để vặn ren ốc, khi kẹp chặt đẩy đòn (1) tiến sát vào chi tiết gia công, nâng khối đệm (3) lên sau đó chỉ cần quay tay quay (2) một phần hai vòng là thực hiện được việc kẹp chặt chi tiết.

Ngoài ra hiện nay người ta còn sử dụng các dụng cụ gá tự động kẹp chặt để sử dụng trong quá trình cơ khí hoá, tự động hoá.

IV. MỘT SỐ ĐỒ GÁ ĐIỂN HÌNH

4.1. Đồ gá khoan

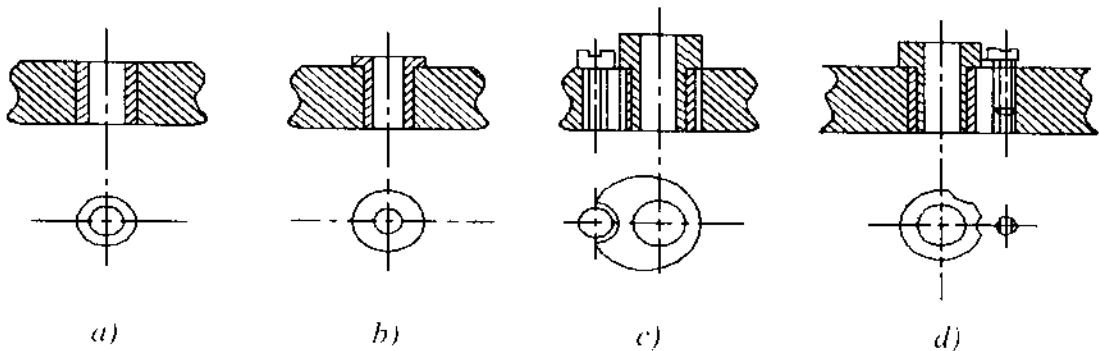
Tất cả các loại đồ gá được dùng trên máy khoan đều được gọi là đồ gá khoan. Đồ gá khoan có các chi tiết định vị, kẹp chặt, vỏ đồ gá; ngoài ra còn có các chi tiết đặc biệt như ống dẫn hướng, tấm dẫn.

4.1.1. Các chi tiết đặc biệt của đồ gá khoan

a) Ống dẫn hướng (hình 1.24)

Ống dẫn hướng là cơ cấu đặc biệt của đồ gá khoan dùng để dẫn hướng mũi khoan hoặc giữ cho mũi khoan không bị thay đổi vị trí do lực cắt, do rung động vì độ cứng vững của mũi khoan yếu.

Ống dẫn hướng có ba loại: ống dẫn hướng cố định, ống dẫn hướng thay đổi được, ống dẫn hướng thay đổi nhanh.



Hình 1.24. Các loại ống dẫn hướng

- Ống dẫn hướng cố định

Ống dẫn hướng cố định là ống dẫn hướng được lắp cố định với tấm dẫn hoặc thân đồ gá theo lắp ghép $\frac{H_7}{r_6}$ hoặc $\frac{H_7}{p_6}$.

Ống dẫn hướng cố định có hai kiểu đó là kiểu có vai và kiểu không có vai (hình 1.24a, b).

- Ống dẫn hướng thay đổi được (hình 1.24c)

Ống dẫn hướng thay đổi được là loại ống dẫn hướng mà trong quá trình gia công có thể thay đổi được ống dẫn hướng hoặc lắp được với tấm dẫn hoặc thân đồ gá thông qua bạc trung gian. Bạc trung gian lắp với thân đồ gá hoặc tấm dẫn theo lắp ghép $\frac{H_7}{r_6}$ hoặc $\frac{H_7}{p_6}$, còn ống lắp với bạc trung gian theo lắp

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

ghép $\frac{H_7}{g_9}$ hoặc $\frac{H_7}{f_7}$. Khi tháo ống dẫn hướng phải dùng tuốc-nơ-vít nở lỏng vít ra rút ống dẫn hướng ra khỏi tấm dẫn.

- Ống dẫn hướng thay đổi nhanh (hình 1.24d)

Khi cần thay đổi nhanh ống dẫn hướng chỉ cần nở lỏng vít chặn rồi xoay ống đi một góc để ống dẫn thoát khỏi gờ chặn là rút ống ra khỏi tấm dẫn mà không cần tháo vít.

Ống dẫn hướng làm bằng thép 20X thấm C hoặc Y10A nhiệt luyện đạt độ cứng $62 \div 64$ HRC, độ nhám bề mặt làm việc $0.63\sqrt{\text{m}}; 0.3\sqrt{\text{m}}$

b) Tấm dẫn (hình 1.25)

Tấm dẫn là chi tiết trung gian để mang ống dẫn hướng và lắp ghép với thân đồ gá, căn cứ vào hình thức lắp ghép của tấm dẫn với thân đồ gá ta có các loại sau:

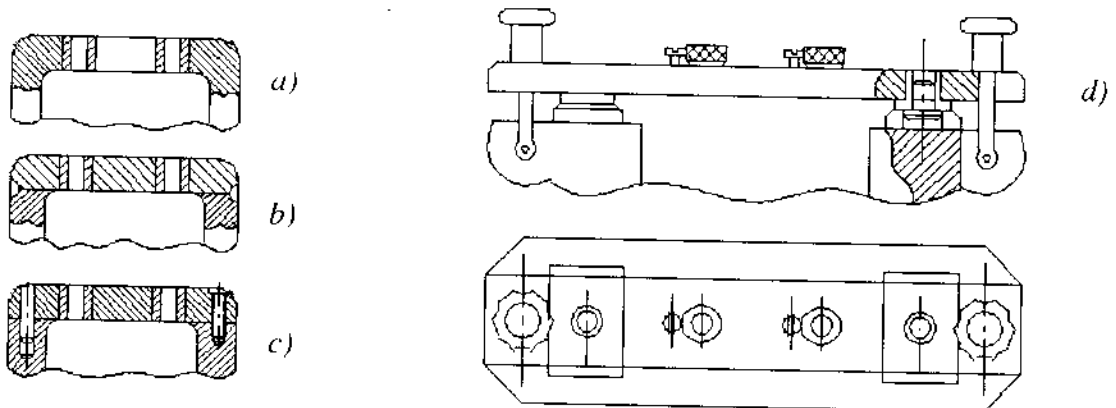
* Tấm dẫn cố định

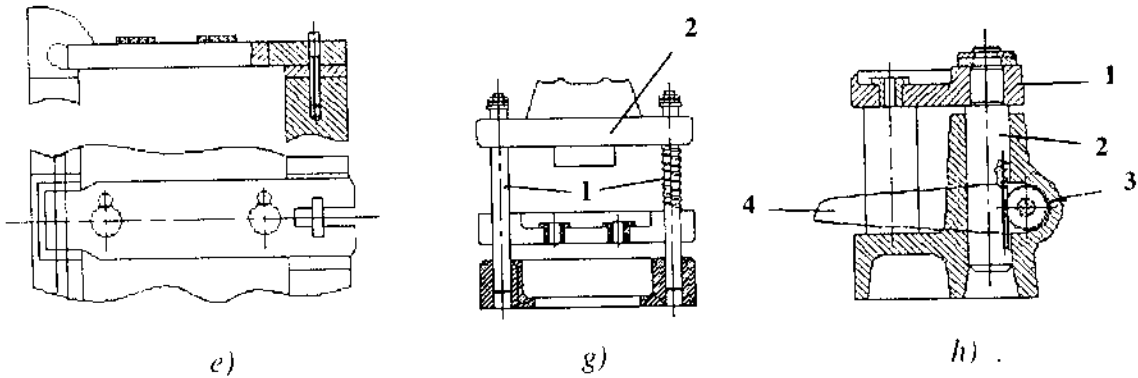
Tấm dẫn cố định là tấm dẫn được chế tạo gắn liền, cố định với thân đồ gá.

Tấm dẫn được đúc liền với thân đồ gá (hình 1.25a).

Tấm dẫn được lắp ghép với thân đồ gá bằng hàn (hình 1.25b).

Tấm dẫn được lắp ghép với thân đồ gá bằng bu-lông (hình 1.25c).





Hình 1.25. Một số loại tấm dẫn

* Tấm dẫn tháo rời

Tấm dẫn tháo rời là tấm dẫn được chế tạo rời hẳn với thân đồ gá, khi lắp ghép với thân đồ gá dùng chốt định vị và vít kẹp chặt (hình 1.25d).

* Tấm dẫn hướng bản lề

Tấm dẫn hướng bản lề là tấm dẫn hướng lắp với thân đồ gá bằng bản lề (hình 1.25e).

* Tấm dẫn hướng trượt

Tấm dẫn hướng (2) được bắt cố định với hai trục trượt (1), phần đầu hai trục trượt (1) lắp liền với đầu khoan, phần dưới của hai trục (1) trượt trong lỗ của đồ gá, tấm dẫn sẽ được nâng lên, hạ xuống theo đầu khoan đồng thời tấm dẫn còn có nhiệm vụ kẹp chặt chi tiết gia công (hình 1.25g).

* Tấm dẫn di trượt

Tấm dẫn hướng (1) được bắt với trụ dẫn (2), trụ dẫn (2) được lắp với thân đồ gá và ăn khớp với bánh răng ngoài 3. Khi quay tay quay (4) nhờ bánh răng ngoài (3) mà tấm dẫn có thể đi lên (hình 1.25h).

4.1.2. Các loại đồ gá khoan

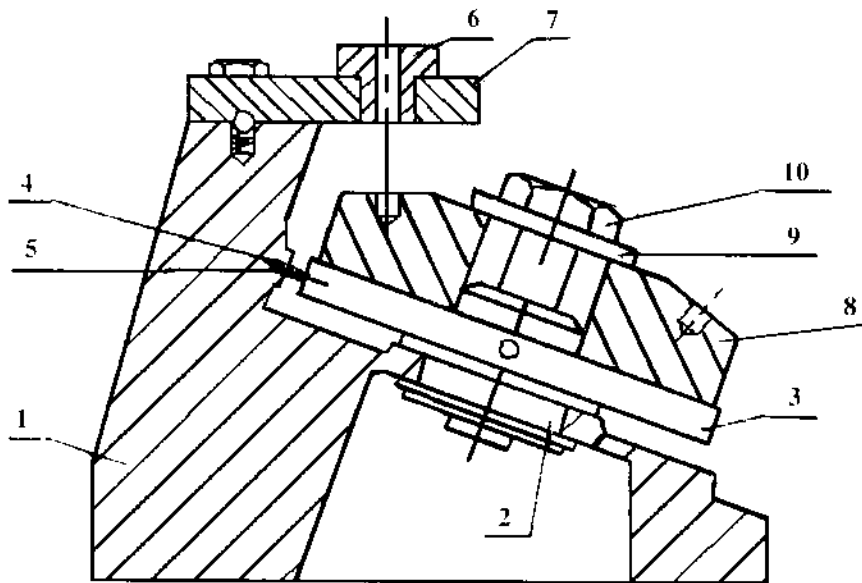
a) Đồ gá khoan xoay

- Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Thân đồ gá (1), tấm dẫn (7) mang ống dẫn hướng cố định (6) được lắp ghép với thân đồ gá nhờ bu-lông và viên bi định vị có lò xo đẩy. Tấm dẫn có

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

thể xoay qua lại để tháo lắp chi tiết. Trục cố định (2) lắp chặt với đĩa phân độ (3), đồng thời cũng được lắp với thân đồ gá (1). Chi tiết (8) được lồng vào chốt định vị (2) và được đỡ bằng đĩa phân độ (3), chi tiết được kẹp chặt nhờ vòng đệm tháo nhanh (9) và đai ốc (10). Đĩa phân độ có khoan các lỗ trên mặt trụ để thực hiện phân độ nhờ lò xo (4) và chốt (5).



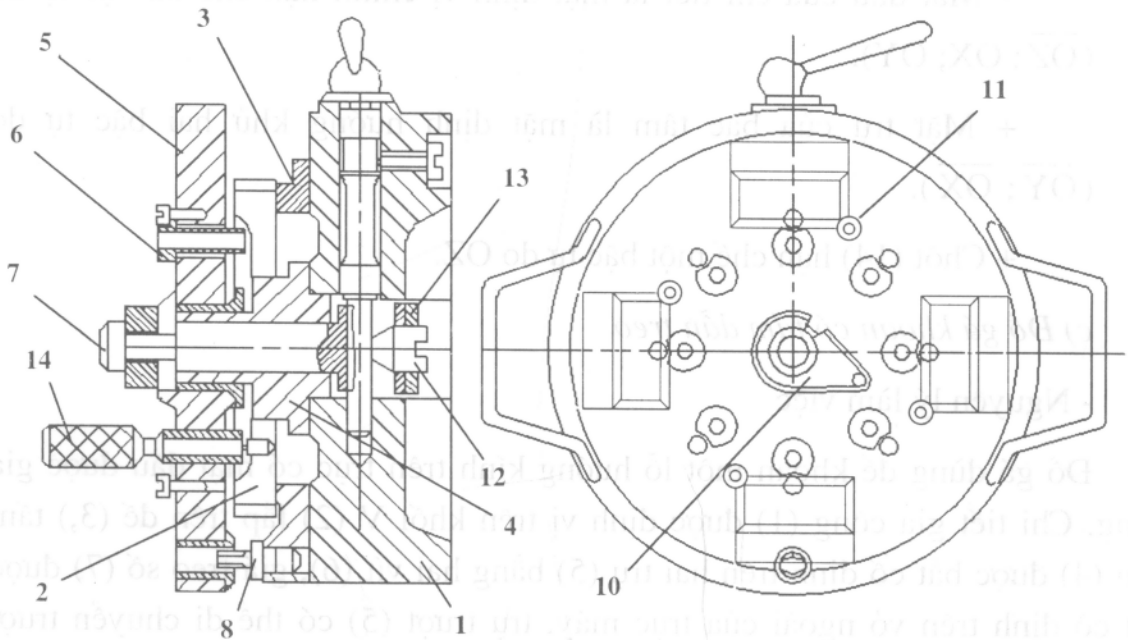
Hình 1.26. Đồ gá khoan xoay

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Thân đồ gá | 6. Ống dẫn hướng cố định |
| 2. Trục, chốt định vị | 7. Tấm dẫn |
| 3. Đĩa phân độ | 8. Chi tiết |
| 4. Lò xo chốt | 9. Vòng đệm |
| 5. Chốt điều chỉnh | 10. Đai ốc |

- Phương pháp định vị

Mặt trên của đĩa phân độ (3) (đỡ mặt đáy của chi tiết) là mặt định vị chính hạn chế ba bậc tự do (\overline{OZ} ; \overline{OY} ; \overline{OX}). Mặt ngoài của trụ định vị (2) định vị mặt trụ trong của chi tiết gia công, mặt trụ trong của chi tiết là mặt định hướng hạn chế được hai bậc tự do (\overline{OY} ; \overline{OX}), chốt (5) hạn chế một bậc tự do \overline{OZ} . Như vậy chi tiết được hạn chế 6 bậc tự do (định vị hoàn toàn).

b) Đồ gá khoan có tấm dẫn tháo rời



Hình 1.27. Đồ gá khoan có tấm tháo rời

- | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------|
| 1. Thân đồ gá | 6. Ống dẫn hướng | 11. Chốt kẹp chặt |
| 2. Chi tiết gia công | 7. Trục tâm | 12. Vít |
| 3. Phiến tì | 8. Chốt xén bên | 13. Đai ốc |
| 4. Bạc tấm | 9. Trục lệch tâm | 14. Chốt |
| 5. Tấm dẫn | 10. Vòng đệm móc câu | |

- Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Hình 1.27 là đồ gá khoan có tấm dẫn tháo rời để khoan 8 lỗ trên mặt đầu của bánh răng đã được gia công.

Thân đồ gá (1), chi tiết gia công (2) được đặt lên bốn phiến tì có bạc (3) được lồng với bạc tâm (4), tấm dẫn tháo rời (5) trên có lắp tấm ống dẫn hướng thay đổi (6) được định vị trên trục tâm (7) và chốt xén bên (8). Khi quay trục lệch tâm (9) nhờ trục tâm (7) có vòng đệm móc câu (10) mà kéo tấm dẫn (5) mang bốn chốt kẹp chặt (11) đi xuống kẹp chặt chi tiết.

Vít (12) và đai ốc (13) để điều chỉnh hành trình của trục lệch tâm, sau khi khoan xong lỗ thứ nhất dùng chốt (14) lồng vào lỗ đã khoan để khoan các lỗ tiếp theo.

GIAO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Phương pháp định vị

+ Mặt đầu của chi tiết là mặt định vị chính hạn chế ba bậc tự do (\overline{OZ} ; OX ; OY).

+ Mặt trụ của bạc tâm là mặt định hướng khử hai bậc tự do (\overline{OY} ; \overline{OX}).

+ Chốt (14) hạn chế một bậc tự do OZ .

c) Đồ gá khoan có tám dẫn treo

- Nguyên lý làm việc

Đồ gá dùng để khoan một lỗ hướng kính trên trục có mặt đầu được gia công. Chi tiết gia công (1) được định vị trên khối V (2) lắp trên đế (3), tám dẫn (4) được bắt cố định trên hai trụ (5) bằng hai vít (6), giá treo số (7) được bắt cố định trên vỏ ngoài của trục máy, trụ trượt (5) có thể di chuyển trượt trong lỗ của giá treo (7) và hai bạc lót (8), lò xo (9) lồng trên hai trụ (5) có tác dụng tạo ra lực kẹp để kẹp chặt chi tiết gia công.

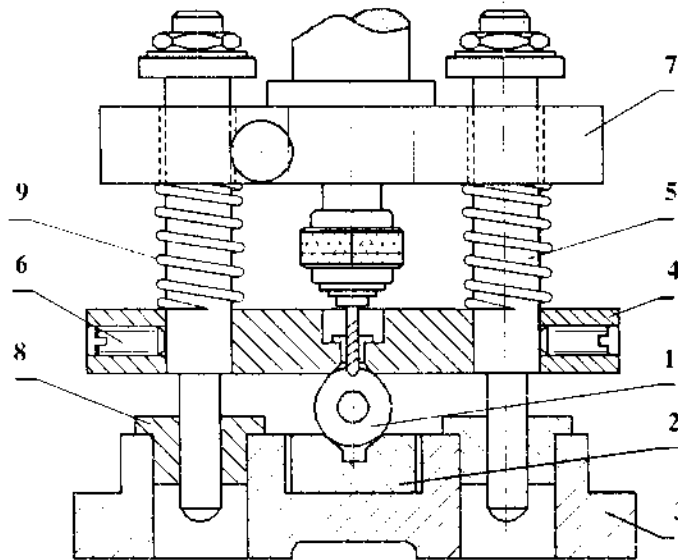
Khi đưa trục chính của máy xuống tám dẫn tiếp xúc vào bề mặt của chi tiết và dừng lại, trục chính tiếp tục đi xuống, lò xo (9) bị ép lại, thông qua tám dẫn mà chi tiết được kẹp chặt, mũi khoan càng tiến sâu chi tiết càng được kẹp chặt, khi khoan xong trục chính đưa mũi khoan lên mang theo giá (7) nhờ tác dụng của lò xo 9 nên đến khi mũi khoan thoát ra khỏi lỗ thì tám dẫn 4 mới rời lỏng và đi lên để tháo chi tiết.

- Phương pháp định vị

+ Khối V dài dùng để đặt chi tiết, khử bốn bậc tự do (\overline{OZ} ; OX ; OZ ; \overline{OX}).

+ Mặt đầu của trục tựa lên một điểm của chốt định vị hạn chế một bậc tự do \overline{OY} .

+ Còn một bậc tự do OY đồ gá không cần hạn chế vì trên mặt trụ của chi tiết gia công khoan một lỗ bất kỳ nào đều được chỉ cần lỗ đó đối xứng qua tâm và cách mặt đầu một khoảng cách xác định.



Hình 1.2B. Đồ gá khoan có tấm dẫn treo

- | | | |
|----------------------|-------------------|-------------|
| 1. Chi tiết gia công | 4. Tấm dẫn | 7. Giá treo |
| 2. Khối V | 5. Trụ dẫn hướng | 8. Bạc lót |
| 3. Đế | 6. Vít điều chỉnh | 9. Lò xo |

4.2. Đồ gá tiện

Đồ gá tiện có nhiều loại, phân loại theo hình thức lắp ghép đồ gá với máy thì đồ gá tiện có các loại sau:

- Đồ gá lắp trên trục chính.
 - + Mâm cặp ba chấu.
 - + Mâm cặp bốn chấu.
 - + Mâm cặp hoa.
 - + Mâm cặp hơi ép.
 - + Mâm cặp tự động.
 - + Các loại mâm cặp đặc biệt.

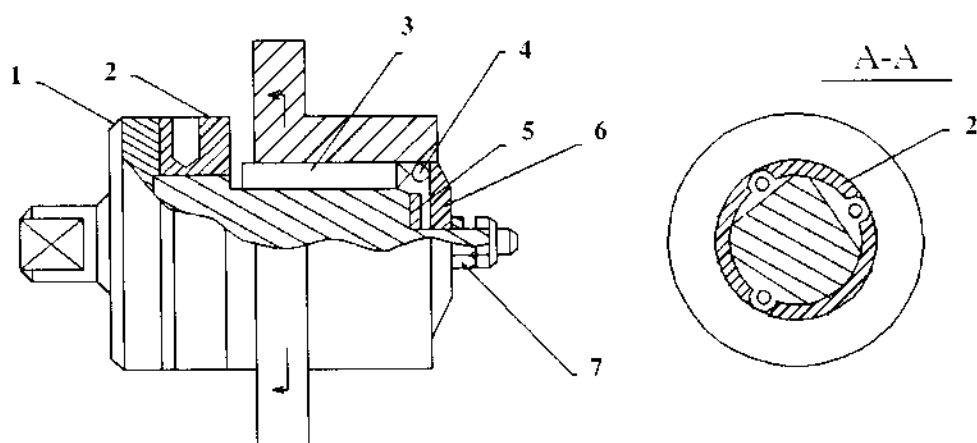
GIAO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Đồ gá lắp trên mũi nhọn.
 - + Trục tâm cố định.
 - + Trục tâm tự kẹp bằng con lăn.
 - + Trục tâm kẹp chặt bằng cao su.
- Đồ gá trên sống trượt.
 - + Luy-lét các loại.
 - + Bàn dao chép hình.
 - + Bàn dao chép hình dẫu ép.

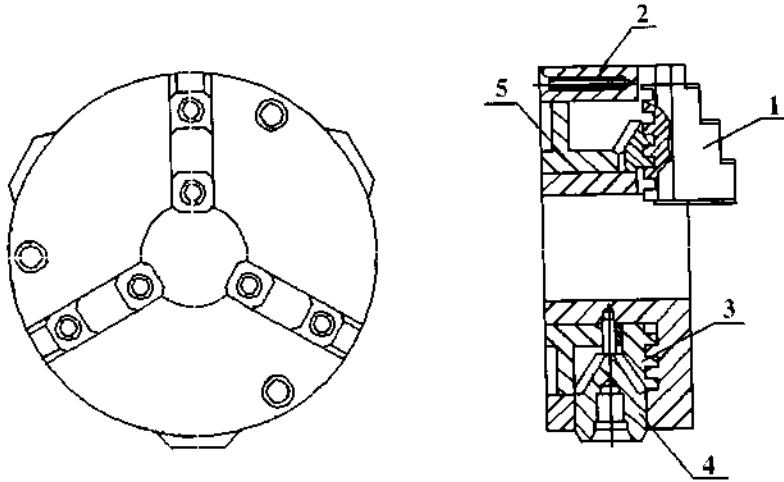
4.2.1. Mâm cặp ba chấu (hình 1.29a, b)

- Cấu tạo và nguyên lý làm việc của mâm cặp ba chấu

Ba chấu kẹp (1) lắp ghép với thân mâm cặp (2) có thể di chuyển ra vào theo tâm hình học của mâm cặp nhờ ăn khớp răng với đĩa răng Ac-si-met (3), đĩa răng (3) lắp đồng trục với thân mâm cặp, mặt sau có chế tạo răng côn để ăn khớp với bánh răng côn số (4) nhờ tấm đệm (5). Đĩa (3) được nằm trong thân (2) và luôn luôn ăn khớp với bánh răng côn số (4) và chấu kẹp (1) khi dùng chìa khoá mâm cặp quay bánh răng côn số (4) nhờ ăn khớp với răng khi đĩa răng quay tròn quanh tâm của nó. Đĩa răng (3) có mặt trên chế tạo răng Ac-si-met khi nó quay sẽ làm ba chấu tiến ra xa hoặc tiến vào so với tâm hình học của mâm cặp.



a)



b)

Hình 1.29. Cấu tạo mâm cặp ba chấu

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. Chấu kẹp | 4. Bánh răng côn |
| 2. Thân mâm cặp | 5. Tám dẹt |
| 3. Đĩa răng Ac-si-mét | |

4.2.2. Phương pháp định vị

Mâm cặp ba chấu chủ yếu định vị các chi tiết tròn xoay, các chi tiết phức tạp cũng định vị được nhưng phải điều chỉnh.

+ Khi định vị các chi tiết có đường kính nhỏ, chiều dài lớn thì dùng ba mặt trong của chấu để định vị (tương tự như định vị ở khối V dài) khử bốn bậc tự do (\overline{OZ} ; \overline{OY} ; OZ ; OY), còn hai bậc tự do (\overline{OX} ; OX) mâm cặp không khử được.

+ Khi định vị chi tiết có đường kính lớn mà chiều dài ngắn thì dùng ba mặt trong của chấu kết hợp với mặt bên của chấu để định vị chi tiết.

Như vậy mặt đầu của chi tiết tựa vào mặt bên của ba chấu là mặt định vị chính khử ba bậc tự do (OX ; OY ; OZ), ba mặt trong của ba chấu đóng vai trò như một khối V ngăn định vị mặt ngoài của chi tiết khử hai bậc tự do (OX ; OZ). Như vậy, mâm cặp khử được bốn bậc tự do hoặc năm bậc tự do.

4.3. Đồ gá phay

- Tất cả các loại đồ gá để gia công chi tiết trên máy phay đều gọi là đồ gá phay. Đồ gá phay cũng được cấu tạo bởi các bộ phận định vị, bộ phận kẹp

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

chặt, bộ phận dẫn hướng, vỏ đồ gá ngoài ra còn có một số chi tiết đặc biệt như chốt định hướng, cữ so dao, căn so dao.

- Vỏ đồ gá phay căn có kích thước lớn vì lực cắt lớn quá trình cắt gây xung lực.

- Đồ gá phay có thể phân ra thành các loại: đồ gá phay một chi tiết hay nhiều chi tiết, tiến dao thẳng hay tiến dao vòng, hoặc tiến dao theo một đường cong chếp hình.

4.3.1. Các chi tiết đặc biệt của đồ gá phay (hình 1.30)

a) Cữ dao

Cữ dao dùng để xác định vị trí của dao so với chi tiết gia công.

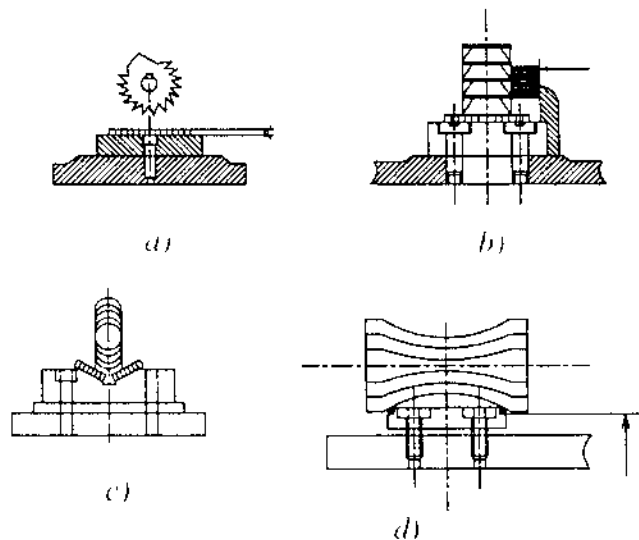
Có nhiều loại cữ dao:

- Cữ dao phẳng: Dùng để xác định vị trí của dao phay so với chi tiết gia công theo một phương xác định.

- Cữ dao góc: Dùng để xác định vị trí của dao phay so với chi tiết gia công theo hai phương.

- Cữ dao góc vuông: Để xác định vị trí của dao phay định hình.

Vật liệu chế tạo cữ dao thường là thép Y8, Y8A, nhiệt luyện đạt độ cứng $50 \div 60$ HRC. Kích thước của cữ dao được tiêu chuẩn hoá.

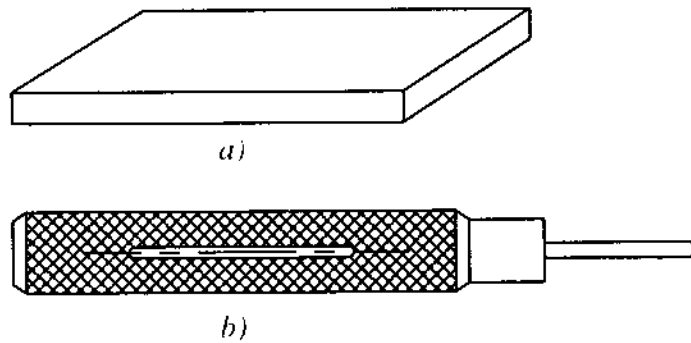


Hình 1.30. Một số loại cữ dao

b) Căn so dao

Căn so dao là chi tiết trung gian giữa dao phay trong quá trình so dao. Có hai loại căn so dao:

- Căn phẳng (hình 1.31a)
- Căn đĩa (hình 1.31b)



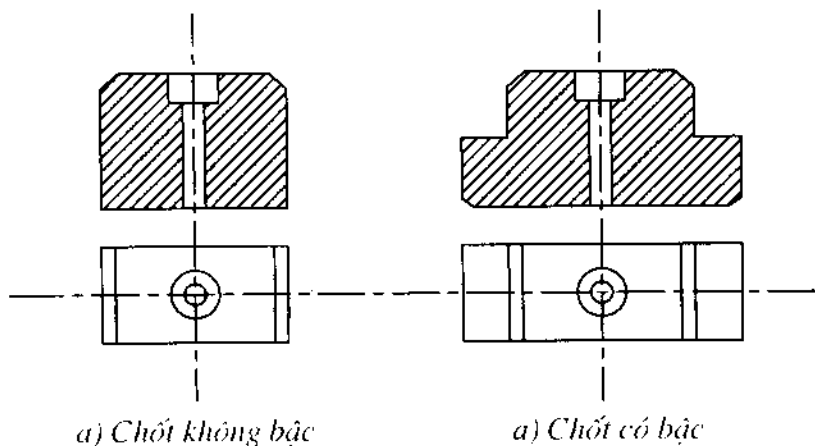
Hình 1.31. Các loại căn so dao

c) Chốt định hướng (hình 1.32)

Chốt định hướng có tác dụng định hướng cho đồ gá phay chuyển động vuông góc với trục dao hoặc điều chỉnh cho đồ gá luôn thẳng tâm với rãnh chữ T.

Chốt định hướng có hai loại:

- Loại chốt có bạc.
- Loại chốt không có bạc.



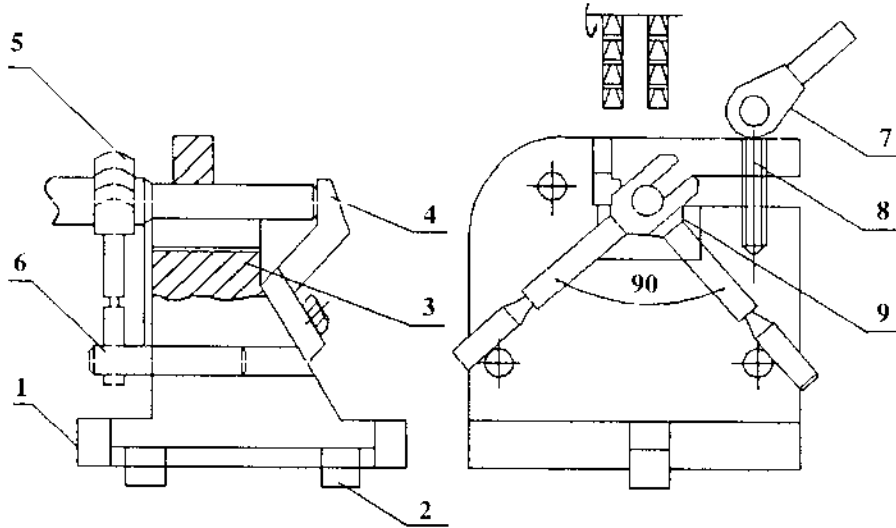
Hình 1.32. Cấu tạo chốt định hướng

4.3.2. Đồ gá phay diễn hình

* Đồ gá phay đuôi ta-rô

a) Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Thân đồ gá (1) được kẹp chặt trên bàn máy và được định hướng bằng hai chốt định hướng (2), khối V định vị (3) được bắt chặt với thân đồ gá (1), phôi ta-rô được đặt vào V định vị và tì vào cữ (4), tốc kẹp (5) kẹp phần làm việc của ta-rô. Phần đuôi của tốc tựa lên chốt (6), ta-rô được kẹp chặt bằng bánh lệch tâm (7) và đòn (8), dùng hai dao phay gia công đồng thời hai cạnh của đuôi ta-rô, để gia công hai cạnh còn lại phôi được tháo khỏi đòn (8) và quay tốc đi 90°.



Hình 1.33. Đồ gá phay đuôi ta-rô

- | | | |
|--------------------|------------|------------------|
| 1. Thân đồ gá | 4. Cữ | 7. Bánh lệch tâm |
| 2. Chốt định hướng | 5. Tốc kẹp | 8. Đòn |
| 3. Khối V định vị | 6. Chốt | 9. Tốc gạt |

b) Phương pháp định vị

+ Mặt trụ của đuôi ta-rô định vị trên khối V dài khử bốn bậc tự do (\overline{OZ} ; \overline{OY} ; OZ ; OY).

+ Đuôi ta-rô tựa lên cữ (4) khử một bậc tự do (\overline{OX}) khi tốc kẹp chặt ta-rô tựa lên chốt (6) khử bậc tự do còn lại (OX) đồ gá được định vị hoàn toàn.

CHƯƠNG 2

LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA ĐỒ GÁ

I. KHÁI NIỆM LẮP RÁP ĐỒ GÁ

Lắp ráp đồ gá là công việc cuối cùng để hoàn chỉnh đồ gá, do đó người thợ phải có trình độ tay nghề cao, có kinh nghiệm và phải có các kiến thức tổng hợp về công nghệ mới có thể lắp ráp và điều chỉnh được.

1.1. Lắp ráp đồ gá

Trước khi lắp ráp phải tiến hành kiểm tra toàn bộ hình dáng, kích thước các chi tiết đồ gá, kiểm tra chất lượng của mặt chuẩn, tiến hành cạo sửa các chi tiết định vị.

1.1.1. Lắp ráp các chi tiết định vị

- Nếu mặt phẳng ở ngoài không hướng vào các thành vách có thể mài trên máy mài mặt phẳng.

- Khi lắp ráp, các khối V hoặc phiến tì được cố định trên thân đồ gá rồi tiến hành khoan lỗ và bắt vít.

- Khi lắp chốt vào thân đồ gá dùng búa đồng đóng chốt.

- Sau khi lắp xong chốt đỡ, phiến tì dùng giũa mài lại mặt phẳng.

1.1.2. Lắp ráp các chi tiết kẹp chặt

- Lắp ráp các chi tiết kẹp chặt thành cụm kẹp chặt, rồi lắp cụm kẹp chặt với thân đồ gá, các cơ cấu liên động hoặc tự định tâm phải có chi tiết mẫu làm chuẩn sao cho khi thao tác kẹp các cơ cấu làm việc đồng bộ.

- Lắp các cơ cấu kẹp chặt bằng nêm hoặc tãm sai phải kiểm tra tính tự hãm sau khi lắp.

1.1.3. Lắp ráp ống dẫn hướng với tãm dẫn, tãm dẫn với thân đồ gá

- Khi lắp ống dẫn hướng vào tãm dẫn phải thận trọng không làm vỡ, méo hoặc sai lệch vị trí của ống dẫn hướng, khi lắp phải trùng tâm với lỗ của tãm dẫn sau đó dùng búa đồng đóng nhẹ, đối với ống dẫn hướng cố định không có vai khi lắp ráp phải dùng vạm để đẩy ống dẫn hướng vào lỗ, không nên dùng búa đóng với lực mạnh. Ống dẫn hướng lắp với tãm dẫn theo hệ lắp ghép $\frac{H_7}{P_6}$

hoặc $\frac{H_7}{k_6}$ (lắp ghép chặt).

- Khi lắp ghép xong phải kiểm tra toạ độ giữa các vị trí ống dẫn hướng và đường tâm bằng cách lắp các chốt và lỗ của ống dẫn hướng, sau đó dùng thước cặp hoặc pan-me để kiểm tra. Đáy sâu chốt xuống phía dưới, dùng êke 90° kiểm tra độ vuông góc của chốt với mặt đáy, nếu không đảm bảo các yêu cầu vuông góc thì phải tháo ống dẫn hướng đóng lại hoặc căn dẽm, có thể khoan rộng lỗ lắp ghép lắp thêm bạc trung gian.

- Sau khi lắp ghép xong ống dẫn hướng với tãm dẫn, đặt tãm dẫn vào vị trí của thân đồ gá kẹp chặt, khoan lỗ bắt vít, khoan lỗ lắp chốt định vị, khi xác định vị trí của tãm dẫn người ta dùng chi tiết gia công làm mẫu để làm chuẩn khi điều chỉnh tãm dẫn. Đối với các loại tãm dẫn bản lề, tãm dẫn tháo rời thì độ chính xác ống dẫn phụ thuộc vào độ chính xác của chốt bản lề.

- Nếu ống dẫn hướng không đảm bảo đúng vị trí của nó phải tiến hành tháo ra lắp lại.

1.1.4. Lắp ráp cỡ so dao với thân đồ gá

- Vị trí cỡ so dao phải được xác định trong đồ gá, vị trí của mặt gia công được xác định nhờ vị trí của cỡ so dao. Khi lắp cỡ so dao yêu cầu mặt phẳng không những phẳng mà còn đảm bảo độ chính xác. Khi cỡ so dao đúng vị trí tiến hành kẹp chặt, khoan lỗ, ta-rô và bắt vít, khoan chốt định vị.

1.1.5. Gia công thử chi tiết để kiểm tra chất lượng đồ gá

Công việc này do người công nhân lắp ráp thực hiện để kiểm tra chất lượng bằng cách gia công thử một số chi tiết, qua đó đánh giá chất lượng lắp ráp.

1.2. Kiểm tra chất lượng đồ gá

Sau khi lắp ráp xong tiến hành kiểm tra chất lượng đồ gá bằng 3 phương pháp:

- Kiểm tra trực tiếp: Kích thước của một số bộ phận có ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác của chi tiết gia công. Phương pháp này khó thực hiện đòi hỏi người kiểm tra phải có kinh nghiệm.

- Kiểm tra độ chính xác của các chi tiết, các bộ phận của đồ gá khi lắp với nhau bằng các loại dụng cụ đo vạn năng như: đồng hồ so vạn năng, máy đo quang học, kính phóng đại, các loại cữ và dưỡng kiểm chuyên dùng.

- Gia công thử: Thông qua độ chính xác của một số chi tiết gia công để đánh giá chất lượng của đồ gá. Phương pháp kiểm tra này rất thực tế, nó phản ánh đầy đủ và trực tiếp đến chất lượng gia công chi tiết do đó được áp dụng rộng rãi nhất trong các phương pháp kiểm tra chất lượng đồ gá.

*** Phương pháp kiểm tra**

Chuẩn bị một số phôi có tiêu chuẩn, đảm bảo hình dáng và kích thước sau đó đặt phôi vào đồ gá gia công thử, qua đó người thợ đánh giá được sai lệch do định vị, kẹp chặt hay bộ phận dẫn hướng, cữ so dao. Thông qua đó để kết luận các bộ phận cần sửa lại.

II. SỬA CHỮA ĐỒ GÁ

Sau một thời gian làm việc đồ gá có thể bị hư hỏng do gãy, vỡ, mòn hoặc biến dạng, để khôi phục lại khả năng làm việc của đồ gá ta phải tiến hành sửa chữa.

2.1. Các dạng sai hỏng chủ yếu của đồ gá

- Thân đồ gá bị vỡ hoặc biến dạng nhiều.
- Các chi tiết định vị bị mòn.
- Các chi tiết kẹp chặt bị gãy, mòn, cong như: bích kẹp, bánh lệch tâm bị mòn, bu-lông, đai ốc mất khả năng kẹp chặt, đầu kẹp bị mòn...
- Bộ phận dẫn hướng bị mòn hoặc biến dạng.
- Cữ so dao, chốt định vị bị mòn.

2.2. Phương pháp sửa chữa

Căn cứ vào mức độ hư hỏng của đồ gá mà áp dụng phương pháp sửa chữa định kỳ hay sửa chữa lớn.

- Sửa chữa định kỳ: được tiến hành khi đồ gá hư hỏng ở mức độ ít, ở một vài chi tiết.
- Sửa chữa lớn: khi đồ gá bị hư hỏng nhiều, diễn ra ở nhiều chi tiết mà khi sửa chữa phải tháo một phần hoặc toàn bộ đồ gá để sửa chữa.

2.2.1. Sửa chữa các chi tiết kẹp chặt

- Sửa chữa bánh lệch tâm bị mòn

Bánh lệch tâm bị mòn, do quá trình làm việc bị ma sát, khi sửa chữa phải kiểm tra và xác định phương pháp sửa chữa, nếu phần tiếp xúc của bánh lệch tâm mòn nhiều, sửa chữa bằng cách hàn đắp kim loại vào phần bị mòn rồi tiến hành giũa sửa.

Trường hợp lỗ chốt bị rộng phải khoan rộng lỗ của bánh và lắp một bạc trung gian.

- Sửa chữa tấm kẹp, bích kẹp

Bích kẹp bị biến dạng phải nắn sửa để trở lại vị trí ban đầu, hàn vào những chỗ cần thiết để tạo các gân chịu lực, phải đảm bảo vẻ đẹp của đồ gá.

Trường hợp các đầu kẹp có hoặc không có miếng đệm bị mòn thường hàn đắp kim loại rồi gia công hoặc thay thế đầu kẹp mới, nếu các chi tiết như bu-lông của các bộ phận kẹp chặt bị hỏng phải thay thế chi tiết mới.

2.2.2. Sửa chữa các chi tiết định vị

Chốt đỡ, phiến tì bị mòn khi sửa chữa thường dùng một tấm đệm trung gian để tăng chiều cao của chốt đỡ hoặc phiến tì, sau đó mài phẳng trên máy mài, trường hợp không sử dụng được trên máy mài mặt phẳng thì ủ non chi tiết sau đó gia công bằng giũa rồi nhiệt luyện để đạt được độ cứng như ban đầu.

- Trường hợp khi định vị chi tiết yêu cầu độ chính xác không cao người ta có thể gia công lại mặt làm việc của phiến tì và chốt đỡ sau đó dùng miếng đệm gia công chính xác, tôi cứng và đặt lên trên phiến tì và chốt đỡ rồi hàn cố định lại.

- Khi chốt định vị bị mài mòn cần thay thế chốt định vị mới để đảm bảo độ chính xác.

- Sửa chữa khối V định vị bị mòn: Khi các khối V định vị bị mòn sửa chữa tương tự như phương pháp sửa chữa chốt đỡ và phiến tì. Trước khi sửa phải ủ non sau đó giũa hoặc cạo lại mặt làm việc rồi nhiệt luyện.

2.2.3. Sửa chữa bộ phận dẫn hướng

- Ống dẫn hướng bị mòn mặt dẫn hướng cách tốt nhất là thay ống dẫn hướng mới. Trường hợp đồ gá có nhiều ống dẫn hướng, người ta thường doa rộng lỗ những ống dẫn hướng có kích thước nhỏ tạo thành ống dẫn hướng có kích thước lớn sau đó nhiệt luyện.

- Sửa chữa tấm dẫn: các tấm dẫn thường ít bị hỏng, các tấm dẫn có bản lề thường mòn chốt, người ta thường khắc phục bằng cách khoan rộng lỗ chốt, thay chốt bản lề mới hoặc gia công thêm một bạc trung gian.

2.2.4. Sửa chữa thân đồ gá

- Dạng hỏng chủ yếu của thân đồ gá là nứt hoặc bị vỡ, khắc phục bằng cách đắp thêm một lớp kim loại sau đó ủ non rồi gia công lại.

- Thân đồ gá bị mòn không đều ở đáy thì tháo rời các chi tiết tiến hành mài lại mặt phẳng trên máy mài phẳng hoặc dùng giũa gia công phẳng sau đó mài hoặc cạo lại mặt phẳng.

2.2.5. Sửa chữa cữ so dao

- Cữ so dao bị mòn hoặc bị biến dạng khi sửa chữa thường được đắp thêm một lớp kim loại vào bề mặt làm việc sau đó gia công lại hoặc gia công bớt chiều cao của cữ, lắp thêm miếng đệm trung gian để chiều cao đạt được chiều cao ban đầu.

CHƯƠNG 3

CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ DẬP NGUỘI

I. KHÁI NIỆM KHUÔN DẬP NGUỘI

1.1. Khái niệm

Dập nguội là một trong những phương pháp tiên tiến của gia công kim loại bằng áp lực để chế tạo sản phẩm từ vật liệu tấm, thép bản hoặc dải cuộn. Dập nguội có thể tiến hành ở trạng thái nóng hoặc nguội.

Dập nguội được sử dụng rộng rãi trong tất cả các ngành công nghiệp, đặc biệt trong ngành công nghiệp ô tô, các ngành công nghiệp điện, chế tạo các dụng cụ sản xuất, các đồ dân dụng...

1.2. Một số đặc điểm dập nguội

- Hoàn thành công việc phức tạp bằng một động tác đơn giản của máy dập, chế tạo được những chi tiết phức tạp.
- Các sản phẩm dập nguội có tính lấp lẩn cao, sản phẩm có độ bền cao.
- Tiết kiệm được nguyên vật liệu.
- Năng suất lao động cao, có khả năng cơ khí hoá, tự động hoá.
- Không yêu cầu công nhân có trình độ tay nghề cao.
- Sản phẩm hàng loạt lớn, giá thành hạ.

1.3. Phân loại công nghệ dập nguội

Căn cứ vào tính chất biến dạng của kim loại và hình dáng thay đổi bên ngoài mà người ta phân công nghệ dập nguội ra năm hình thức sau:

GIÁO TRÌNH ĐÓ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Dập cắt: Là tách rời phần kim loại này ra khỏi phần kim loại kia theo một đường viền khép kín hoặc không khép kín.

- Dập uốn: Là biến phôi thẳng thành cong hay gấp khúc theo một góc nào đó.

- Dập vuốt: Biến phôi thẳng thành vật rỗng hở miệng có hình dáng và kích thước bất kỳ hoặc làm thay đổi kích thước và hình dáng vật rỗng.

- Dập tạo hình: Làm biến dạng cục bộ của phôi thành hình dáng của vật dập.

- Dập ép chảy (dập khối): Phân phối lại thể tích của vật liệu trong đó có sự dịch chuyển kim loại để làm thay đổi hình dáng hoặc chiều dày của phôi.

Ngoài năm hình thức trên còn có dạng dập lắp ghép để nối liền các phần vật liệu hoặc vật dập lại với nhau.

Mỗi hình thức cơ bản của công nghệ dập nguội chia ra nhiều công việc riêng biệt, mỗi công việc có đặc điểm, nhiệm vụ, khuôn hay dụng cụ riêng.

II. CÔNG NGHỆ DẬP NGUỘI

2.1. Dập cắt hình và đột lỗ

a) Quá trình cắt hình và đột lỗ

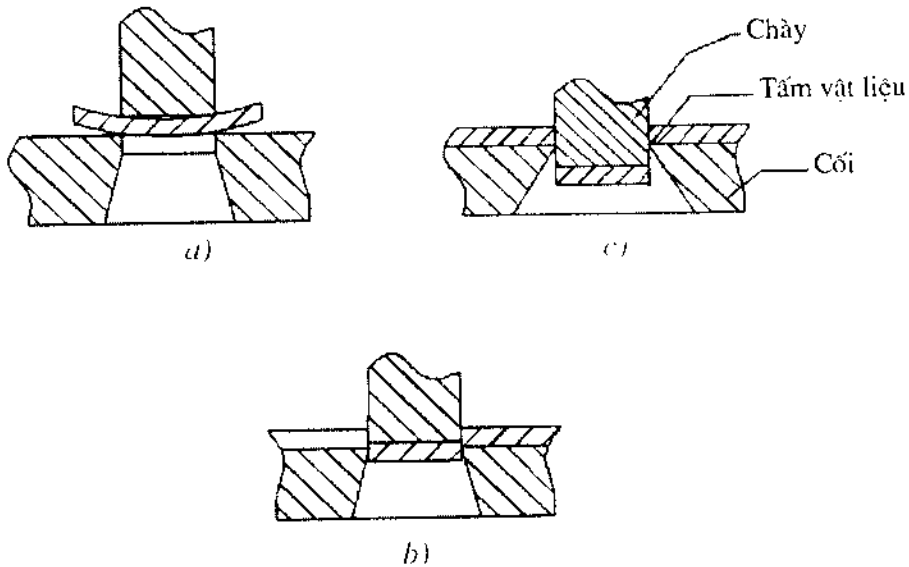
- Cắt hình và đột lỗ còn gọi là cắt đột, là quá trình tách hoàn toàn một phần vật liệu ra khỏi tấm vật liệu, nếu lấy phần vật liệu cắt ra làm sản phẩm gọi là cắt hình, bỏ phần vật liệu cắt đi gọi là đột lỗ. Quá trình dập cắt bằng khuôn được chia ra làm ba giai đoạn:

+ Giai đoạn biến dạng đàn hồi:

Giai đoạn này chày mới chạm vào vật liệu để uốn cong và nén vật liệu vào lỗ cối. Ứng suất vật liệu trong giai đoạn này ở dưới giới hạn đàn hồi (hình 3.1a).

+ Giai đoạn biến dạng dẻo:

Giai đoạn này chày tiếp tục nén kim loại vào lỗ cối, vật liệu vượt quá giới hạn đàn hồi chuyển sang biến dạng dẻo, phần vật liệu ở mép chày và cối bị lún sâu vào và có sự chuyển dịch tương đối với nhau (hình 3.1b).



Hình 3.1. Quá trình đập cắt

+ Giai đoạn cắt đứt (hình 3.1c)

Chày tiếp tục ép vật liệu vào lỗ cối, phần vật liệu ở mép cắt của chày và cối bắt đầu xuất hiện các vết nứt, các vết nứt này phát triển nhanh và cắt phần vật liệu theo vòng cắt của chày và cối. Trị số lún sâu của chày vào trong vật liệu cho đến khi cắt đứt phụ thuộc vào tính chất của vật liệu, thường từ: $0,25S \div 0,6S$ trong đó S là chiều dày của vật liệu.

b) Khe hở giữa chày và cối

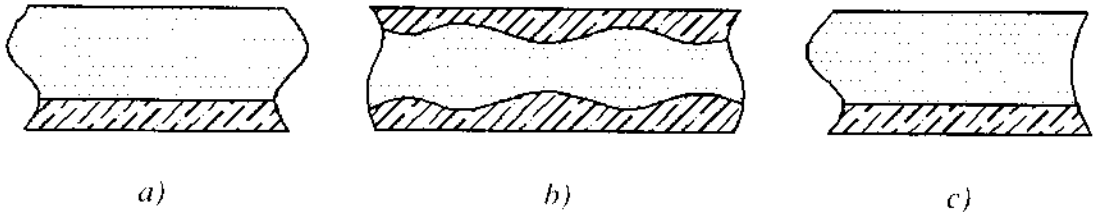
Khe hở giữa chày và cối là hiệu số giữa kích thước làm việc của cối và của chày khuôn đập, trị số khe hở khi cắt đột có ảnh hưởng đến chất lượng mặt cắt, độ chính xác mặt cắt, lực cắt, độ bền của chày và cối.

- Khe hở hợp lý (trị số khe hở đúng) thì các vết nứt xuất hiện từ mép chày và cối sẽ gặp nhau theo đường thẳng. Quan sát theo mặt cắt (hình 3.2a) ta thấy ở phần dưới có dải sáng và phần trên xù xì.

- Khe hở quá nhỏ sẽ làm cho các vết nứt không trùng nhau, quan sát mặt

GIÁO TRÌNH ĐÓ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

cắt (hình 3.2b) ta thấy có dải sáng cả ở trên và dưới còn ở phần giữa xù xì theo hình răng cưa.



Hình 3.2. Ảnh hưởng của khe hở đến chất lượng mặt cắt

- Khe hở quá lớn làm cho các vết nứt từ mép chày và cối không trùng nhau, một phần vật liệu bị vuốt dài lên phía trên tạo thành bavia.

Trị số khe hở phụ thuộc chủ yếu vào tính chất và bề dày của vật liệu dập (được xác định trong bảng của Sổ tay rèn dập).

c) Xác định kích thước làm việc, dung sai chế tạo chày, cối của khuôn dập cắt hình, đột lỗ.

Xác định kích thước và dung sai chế tạo chày, cối nhằm đảm bảo khe hở hợp lý để nâng cao chất lượng sản phẩm và tuổi thọ của khuôn. Xác định kích thước và dung sai chế tạo, dựa vào tính chất công việc dập (cắt hình hay đột lỗ), hình dáng và độ chính xác của chi tiết dập, khả năng mòn và khe hở giữa chày và cối, độ mòn của cối sẽ làm tăng kích thước của sản phẩm, độ mòn của chày sẽ làm giảm kích thước của sản phẩm cho nên khi chế tạo đối với cối phải lấy kích thước giới hạn nhỏ nhất làm kích thước danh nghĩa, còn chày phải lấy kích thước giới hạn lớn nhất làm kích thước danh nghĩa. Do đó nguyên tắc xác định dung sai của chày và cối phải nằm trong khoảng dung sai kích thước của sản phẩm.

- Khi cắt hình (hình 3.3a)

Khi cắt hình kích thước của cối xác định kích thước của sản phẩm, vì vậy phải lấy kích thước của cối làm chuẩn và bằng kích thước giới hạn nhỏ nhất của sản phẩm, từ đó thu hẹp kích thước của chày để đạt được khe hở Z_{\min} .

$$D_c^d = D - \Delta \text{ (mm)}$$

Trong đó:

D_c : Đường kính của cối.

D : Đường kính danh nghĩa của sản phẩm.

Δ : Dung sai trên đường kính của sản phẩm (lỗ).

d : Đường kính danh nghĩa của lỗ.

Công thức trên thoả mãn kích thước danh nghĩa của cối lấy bằng kích thước nhỏ nhất của sản phẩm.

Kích thước của cối được xác định như sau:

Cối: $D_c = (D - \Delta) + \alpha \text{ (mm)}$.

Chày: $D_{ch} = (D - \Delta - Z_{min}) - \beta \text{ (mm)}$.

Trong đó:

D_{ch} : Đường kính của chày.

α : Dung sai chế tạo cối.

β : Dung sai chế tạo chày.

Z_{min} : Khe hở nhỏ nhất về hai phía giữa chày và cối.

- Khi đột lỗ (hình 3.3b)

Khi đột lỗ kích thước của chày quyết định kích thước của sản phẩm, vì vậy phải lấy kích thước của chày làm chuẩn bằng kích thước giới hạn nhỏ nhất của sản phẩm.

$$D_{ch} = d + \Delta \text{ (mm)}$$

Từ đó mở rộng kích thước của cối để đạt được khe hở Z_{min} .

Chày: $D_{ch} = (d + \Delta) - \beta \text{ (mm)}$

Cối: $D_c = (d + \Delta + Z_{min}) + \alpha \text{ (mm)}$

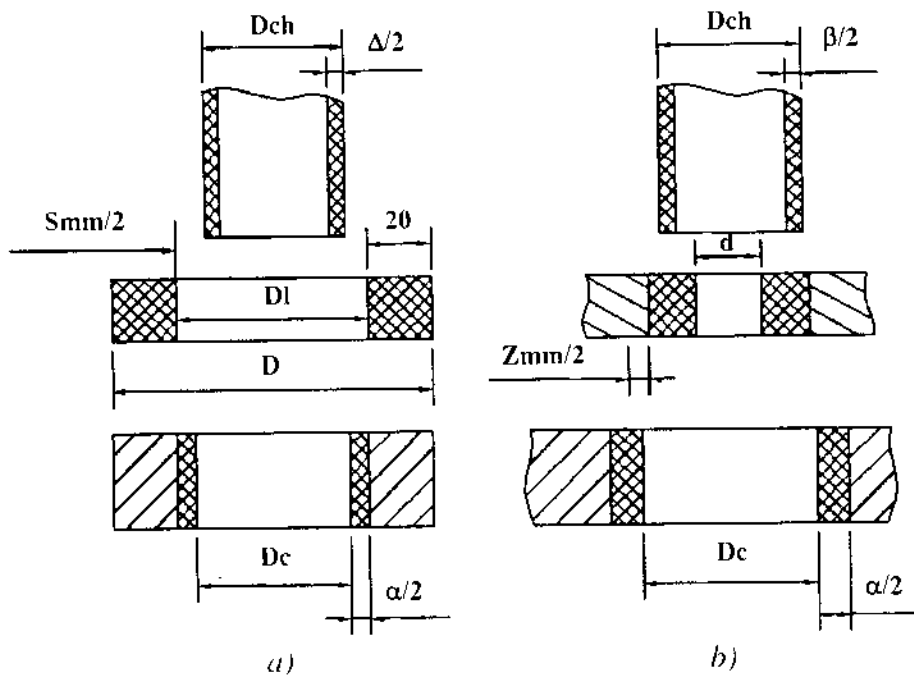
Dung sai chế tạo chày, cối phải thoả mãn điều kiện: Tổng dung sai chế tạo chày và cối không được vượt quá hiệu số giữa khe hở lớn nhất và khe hở nhỏ nhất.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

$$\alpha + \beta \leq Z_{\max} - Z_{\min}$$

Giá trị tuyệt đối của dung sai chế tạo chày hoặc cối phải nhỏ hơn hoặc bằng $\frac{1}{4}$ dung sai chế tạo sản phẩm.

$$|\alpha| \leq \frac{\Delta}{4}, \quad |\beta| \leq \frac{\Delta}{4}.$$



Hình 3.3

d) Xác định lực cắt hình và đột lỗ

Người công nhân chế tạo khuôn mẫu phải nắm được phương pháp xác định lực dập cần thiết để chọn máy, dập thử khi điều chỉnh khuôn, nếu việc lựa chọn lực cắt không phù hợp thì không thể dập được hoặc dập không chính xác.

Lực cắt khi dập phụ thuộc vào tính chất của vật liệu, kích thước của sản phẩm, khe hở giữa chày và cối, tình trạng lưỡi cắt của chày và cối.

Lực cắt hình hay đột lỗ với chày và cối có mặt cắt phẳng được xác định theo công thức sau:

$$P = K.L.S.\tau_c \text{ (KG)}$$

Trong đó:

K: Hệ số tính đến sự không đồng đều về chiều dày và tính chất của vật liệu, $K = 1,1 \div 1,3$.

L: Chu vi vòng dập cắt hay đột lỗ (mm).

S: Chiều dày của vật liệu.

τ_c : Ứng lực cắt của vật liệu (KG/mm).

- Nếu khuôn có nhiều chày cối cùng tham gia cắt một lúc thì chu vi vòng dập cắt hình hay đột lỗ bằng tổng chu vi vòng dập cắt hình hay đột lỗ.

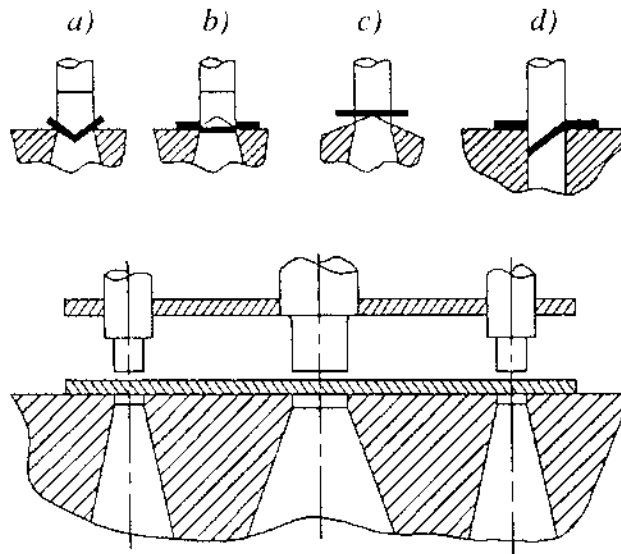
$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_n$$

Khi chọn máy phải căn cứ vào lực cắt, lực đập của máy phải lớn hơn hoặc bằng lực cắt.

Hiện nay, người ta đã tìm ra các phương pháp làm giảm lực cắt như sau:

- + Nung nóng vật liệu để dập làm giảm ứng lực cắt.
- + Cải tiến hình dáng hình học của lưỡi cắt của chày và cối.

+ Khuôn có nhiều chày đập thì bố trí chày thành nhiều bậc, nếu khuôn bố trí hợp lý; nung nóng vật liệu đến mức độ cần thiết, cải tiến lưỡi cắt của chày và cối có thể giảm được 60 ÷ 70% (hình 3.4).



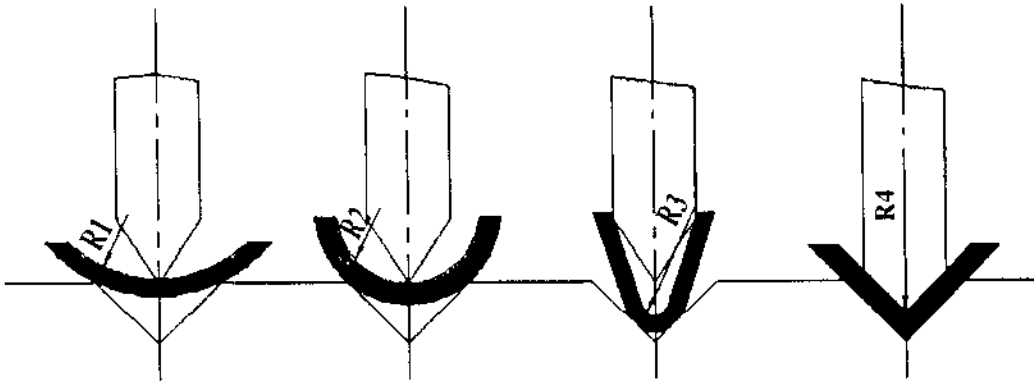
Hình 3.4

2.2. Dập uốn

a) Quá trình dập uốn (hình 3.5)

Quá trình dập uốn trong khuôn là quá trình biến phôi thẳng, tấm, thanh hay ống kim loại thành sản phẩm cong đều hay gấp khúc theo một góc nào đó.

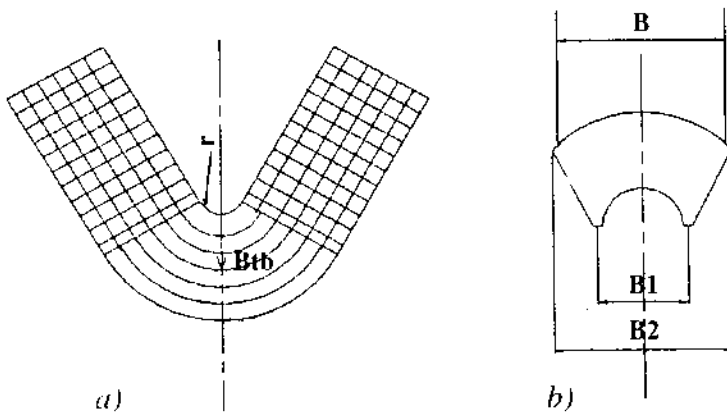
Đặc điểm của quá trình dập uốn là tác dụng của áp lực giữa chày và cối, phôi được biến dạng dẻo theo từng vùng tạo thành hình dáng cần thiết.



Hình 3.5. Các dạng dập uốn

Quan sát hình vẽ (hình 3.6)

Lúc đầu chày tiếp xúc với phôi tại điểm đầu chày, chày đi xuống sẽ uốn cong phôi và thu nhỏ dần bán kính góc uốn, cuối cùng phôi bị nén chặt (chỉnh hình) giữa chày và cối.



Hình 3.6

Quan sát phôi bị uốn (hình 3.6a)

- Kể các ô vuông trên phôi trước khi uốn thì sau khi uốn các ô vuông ở phần cong bị uốn biến dạng thành hình thang, các ô tính từ đường trung hoà vào phía trong có xu hướng bị ép dồn lại, các ô từ đường trung hoà trở ra bị dãn dài.

Như vậy, các lớp kim loại ở phía trong đường trung hoà bị nén, còn các lớp kim loại ở phía ngoài đường trung hoà bị kéo. Lớp trung hoà có chiều dày không thay đổi đó là căn cứ để xác định phôi uốn.

- Trong quá trình uốn bán kính uốn càng nhỏ dần thì hình dáng tiết diện cũng thay đổi dần, do đó trọng tâm của chi tiết cũng di chuyển dần về phía tâm uốn.

- Vị trí các lớp trung hoà được xác định bởi bán kính lớp trung hoà, bán kính lớp trung hoà được xác định theo công thức:

$$l = \frac{B_{tb}}{B} S \cdot \xi \cdot \left(\frac{r}{S} \cdot \frac{\xi}{2} \right)$$

Hoặc có thể xác định theo công thức sau:

$$l = r + x \cdot S$$

Trong đó:

B_{tb} : Chiều rộng trung bình của chi tiết uốn.

B : Chiều rộng phôi ban đầu.

S : Chiều dày vật liệu.

r : Bán kính uốn phía trong.

ξ : Hệ số biến rộng.

x : Hệ số xác định khoảng cách lớp trung hoà đến bán kính uốn phía trong.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Nếu lớp kim loại ngoài cùng kéo dài quá nhiều chi tiết xuất hiện vết nứt, lớp kim loại phía trong bị nén nhiều quá chi tiết sẽ bị gập. Do vậy, tại khu vực uốn người ta phải làm góc lượn mà bán kính của nó phụ thuộc vào tính chất và chiều dày vật liệu, trị số bán kính uốn nhỏ nhất được xác định bằng công thức:

$$r = K.S$$

Trong đó:

r: Bán kính nhỏ nhất của góc uốn.

S: Chiều dày của vật liệu dập.

K: Hệ số tăng dần theo độ cứng của vật liệu, $K = 0,4 \div 1,5$.

b) Tính chiều dài phôi uốn

Để tính toán chính xác chiều dài phôi uốn đảm bảo kích thước chi tiết sau khi uốn ta cần phải:

- Xác định vị trí lớp trung hoà, chiều dày lớp trung hoà ở vùng biến dạng.
- Chia kết cấu của chi tiết thành những đoạn thẳng và cong cho dễ tính.
- Cộng tổng các chiều dài của các đoạn đơn giản lại ta được chiều dài phôi uốn.

Chú ý: Các đoạn thẳng có chiều dài trước khi uốn và sau khi uốn không thay đổi, các đoạn cong được tính theo chiều dài lớp trung hoà.

c) Tính lực uốn

- Giai đoạn phôi liệu biến dạng dẻo ở trạng thái tự do không bị kẹp chặt bởi những phần làm việc của khuôn nên lực uốn không lớn lắm.

- Ở vị trí cuối cùng chày và cối ép chặt phôi trong khuôn làm cho phôi có hình dạng đúng với hình dạng của chi tiết, giai đoạn này lực tăng lên nhiều gọi là lực là phẳng chi tiết.

- Lực uốn tự do được xác định theo công thức sau:

$$P_c = 1,6 \cdot \frac{B \cdot S^2}{L} \cdot \delta_b \cdot K_d \text{ (KG)}$$

Trong đó:

L: Chiều rộng của miệng cối (mm).

B: Chiều rộng của vật uốn tại vị trí uốn (mm).

δ_b : Giới hạn bền của vật liệu KG/mm².

Lực là hằng số tiết phụ thuộc vào độ bền và chiều dày của vật liệu.

$$P_{N1} = 0,1 \cdot \delta_b \cdot (1 + 1,25 \cdot S) F \text{ (KG)}$$

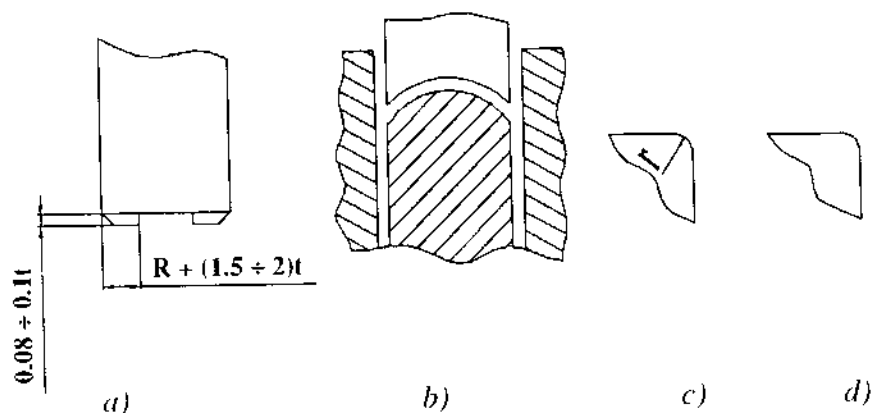
Trong đó:

F: Diện tích là phẳng của chày.

d) Hình dáng kích thước phân làm việc của khuôn dập uốn (hình 3.7)

Xác định kích thước và hình dáng của khuôn dập uốn phải căn cứ vào hình dáng, kích thước của chi tiết uốn nhưng phải tính đến sự đàn hồi của chi tiết sau khi uốn. Cụ thể góc uốn của chi tiết tăng lên so với góc tạo thành của chày và cối chủ yếu dựa vào trị số đàn hồi để khử độ đàn hồi, người ta có những phương pháp riêng.

Hình 3.7a: Là khuôn để dập các chi tiết bằng vật liệu dẻo thì chày chế tạo có cạnh nổi, khi chày ép ở vị trí cuối cùng trong cối thì một phần kim loại được đẩy vào góc của cối sẽ khử được độ đàn hồi.



Hình 3.7. Hình dáng một số loại khuôn dập uốn

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Hình 3.7b: Trường hợp này khi lấy chi tiết ra khỏi lòng khuôn đoạn cong ngược sẽ dẫn ra và bù lại góc đàn hồi.

Hình 3.7c: Hình dáng mép cối và lòng cối uốn có ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm, nếu mép cối có cạnh sắc sẽ làm chi tiết bị rách, vì vậy miệng cối và lòng cối phải tạo thành góc lượn. Trị số bán kính của góc lượn thường lấy từ $2 \div 4$ lần chiều dày phôi.

$$r = (2 \div 4) \cdot S$$

Trường hợp chi tiết bị nhăn ở mép cối, người ta thay thế cung tròn bằng một đoạn cong có dạng elíp. Trường hợp này đoạn thẳng nối tiếp góc uốn của cối từ $4 \div 6$ lần chiều dày phôi.

2.3. Dập vuốt

a) Đặc điểm của công nghệ dập vuốt

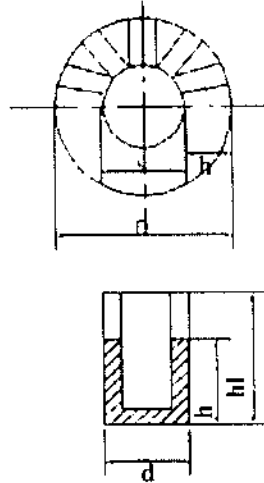
- Biến vật liệu tấm thành vật rỗng hở miệng.
- Là nguyên công chủ yếu của công nghệ dập nguội.
- Sản phẩm dập vuốt chia làm ba loại:
 - + Các sản phẩm có hình tròn xoay (trụ, bậc, côn, bán cầu).
 - + Các sản phẩm có dạng hình hộp (hình chữ nhật, ô-van).
 - + Các sản phẩm có hình dạng phức tạp (đối xứng hoặc không đối xứng).

Về mặt biến dạng kim loại, người ta chia ra:

- + Dập vuốt không biến mỏng thành.
- + Dập vuốt có biến mỏng thành.

b) Quá trình biến dạng của kim loại khi dập vuốt (hình 3.8)

Quá trình biến dạng của kim loại khi dập vuốt là quá trình chày kéo phôi vào lòng cối.



Hình 3.8. Quá trình biến dạng kim loại khi dập vuốt

Ví dụ: Quá trình biến dạng dập vuốt sản phẩm hình trụ đường kính ngoài là d , chiều cao h .

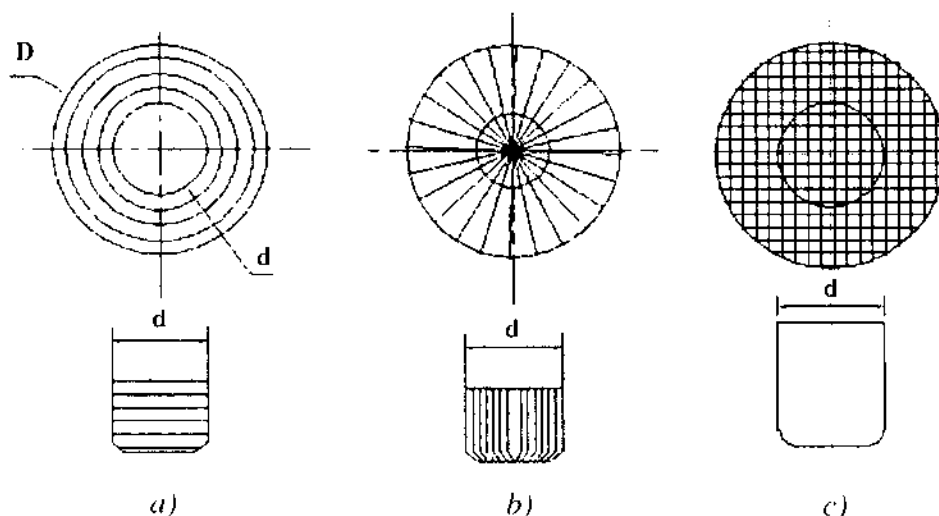
Giả sử ta dùng tấm vật liệu tròn có đường kính $D' = d + 2h$. Nếu cắt đi các tam giác gạch chéo như hình vẽ, uốn các cạnh còn lại lên ta sẽ được hình trụ có đường kính đáy là d và có chiều cao là h , nhưng trong thực tế quá trình dập vuốt không có phần kim loại nào cắt bỏ đi, chứng tỏ quá trình biến dạng phần vật liệu trên hình vành khăn ($D' - d$) đã biến thành hình trụ trên khoảng chiều cao là h_1 lớn hơn chiều cao của hình vành khăn là h . Như vậy, phối để dập chi tiết hình trụ có đường kính d và chiều cao là h là $D < D'$, những tam giác ké xọc dồn ra phía ngoài khi dập vuốt và kéo dài theo chiều cao của hình trụ rộng giữa khe hở của chày và cối phần thể tích của những tam giác là do nguyên nhân tạo thành vết nhăn.

Để dễ quan sát vật liệu phân bố trong quá trình dập vuốt, ta tiến hành các thí nghiệm sau:

+ Trên miếng phối tròn ta vẽ các đường tròn đồng tâm nhau và cách đều nhau, sau khi dập vuốt các vòng tròn đó đều có đường kính bằng nhau và nằm trên thành của hình trụ tròn. Các vòng tròn càng lên cao (phía trên của hình trụ tròn) thì càng cách xa nhau (hình 3.9a). Như vậy, những điểm trên cùng một đường tròn trên phối thì mức độ biến dạng như nhau.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

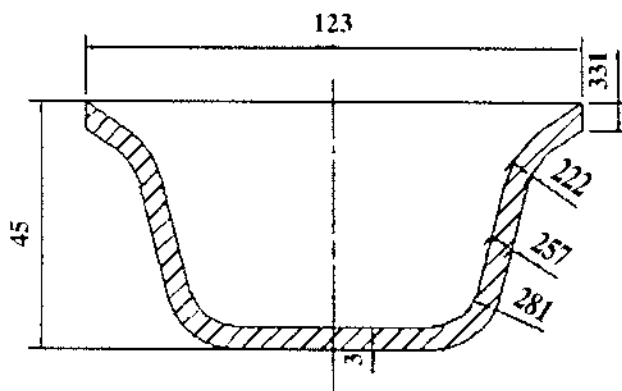
+ Trên phôi kẻ các đường thẳng qua tâm và chia đều thành các góc bằng nhau, sau khi dập vuốt các đường thẳng đó làm thành các đường thẳng song song và cách đều nhau trên thành hình trụ (hình 3.9b). Như vậy khi biến dạng vật liệu di chuyển theo hướng kính.



Hình 3.9. Quá trình vật liệu phân bố khi dập vuốt

+ Trên phôi ta kẻ các đường thẳng ngang, dọc cách đều và vuông góc với nhau sau khi dập vuốt các đường thẳng đó trở thành các đường cong. Càng gần miệng hình trụ các đường cong càng bị dồn lại (hình 3.9c).

Kết luận: Tại các vị trí dập vuốt khác nhau có ứng suất khác nhau. Tại đáy của sản phẩm ứng suất kéo theo bốn phía, ứng suất không đều, chiều dày sản phẩm cũng khác nhau. Trên hình cho thấy rõ sự khác nhau về chiều dày trên một sản phẩm vuốt cắt dọc (hình 3.10).



Hình 3.10. Sơ đồ chiều dày của sản phẩm vuốt cắt dọc

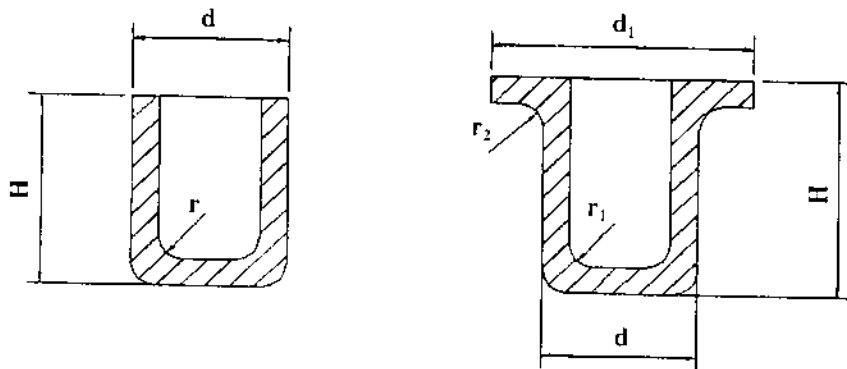
- Ở đây sản phẩm chiều dày không thay đổi.
- Góc lượn ở đáy chiều dày vật liệu giảm đi nhiều nhất, có trường hợp giảm mỏng tới 30% gọi đó là tiết diện nguy hiểm.
- Càng lên phía trên của sản phẩm chiều dày thành giảm ít đến gần phía trên thì chiều dày tăng hơn so với chiều dày ban đầu của tấm vật liệu.

c) Xác định kích thước của phôi và kích thước của sản phẩm trung gian sau các lần dập

- Dựa vào lượng kim loại tham gia từ đầu đến cuối không kể đến lượng dư bị cắt đi. Các công thức tính phôi cho hai trường hợp:

+ Trường hợp không có vành (hình 3.11a):

$$D = \sqrt{d^2 + 4d(H - 0,43.r_1)} \quad (\text{mm})$$



a) Sản phẩm dập không có vành

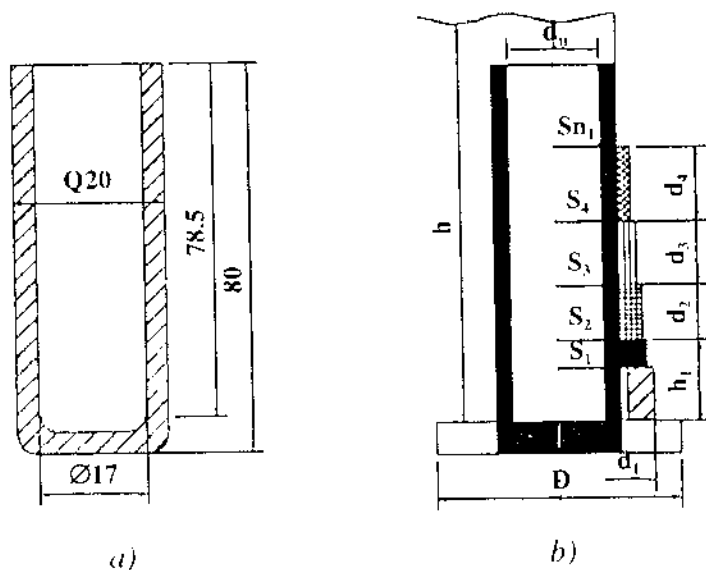
b) Sản phẩm dập có vành

Hình 3.11. Sơ đồ kích thước sản phẩm dập vuốt

+ Trường hợp chi tiết hình trụ có vành (hình 3.11b):

$$D = \sqrt{d^2 + 4d[H - 0,43(r_1 + r_2)]} \quad (\text{mm})$$

Quá trình dập vuốt chi tiết được hình thành sau một lần dập vuốt dễ bị đứt hoặc bị thủng do vậy khi dập vuốt phải dập qua một số lần dập trung gian để các lần tiếp theo hoàn chỉnh.



Hình 3.12. Sơ đồ dập vuốt qua một số lần dập trung gian

- Đối với trường hợp dập vuốt không có biến mỏng thành (hình 3.12a):

$$\begin{aligned} d_1 &= m_1 \cdot D & d_3 &= m_3 \cdot d_2 \\ d_2 &= m_2 \cdot d_1 & d_n &= m_n \cdot d_{n-1} \end{aligned}$$

Trong đó:

$m_1; m_2; m_3; m_4$: Hệ số dập vuốt của mỗi lần tương ứng. Hệ số dập vuốt được tra trong bảng của Sổ tay dập nguội.

Hệ số thường lấy từ $m_1 = 0,55 \div 0,60$

$$m_2 \div m_n = 0,75 \div 0,85$$

- Chiều cao phôi qua các lần dập (hình 3.12b)

$$h_1 = 0,25 \left(\frac{D}{m_1} - d_1 \right)$$

$$h_2 = 0,25 \left(\frac{D}{m_1 \cdot m_2} - d_2 \right)$$

$$h_3 = 0,25 \left(\frac{D}{m_1 \cdot m_2 \cdot m_3} - d_3 \right)$$

$$h_n = 0,25 \left(\frac{D}{m_1 \cdot m_2 \dots m_n} - d_n \right)$$

- Dập vuốt có biến dạng mỏng thành

Dập vuốt có biến mỏng thành được thực hiện sau khi đã dập tạo thành một chi tiết có đường kính trong không thay đổi hoặc thay đổi không đáng kể. Chiều dày chi tiết sau nguyên công dập lần một là S_1 sẽ nhỏ hơn chiều dày phôi.

$$S_0 (S_1 < S_0); S_2 < S_1; S_3 < S_2; \dots S_n < S_{n-1}$$

$$S_1 = (90 \div 80\%) \cdot S_0 \text{ tức là } S_1 < S_0 \text{ từ } 10 \div 20\%.$$

Còn các nguyên công dập khác lấy chiều dày theo dạng thức sau:

$S_2 < S_1; S_3 < S_2; S_n < S_{n-1}$ từ $(5 \div 10\%) \cdot S_0$ Nghĩa là khe hở giữa cối và chày ở một phía đối với nguyên công dập lần thứ nhất sẽ giảm chiều dày so với phôi từ 10 ÷ 20%.

Các nguyên công tiếp theo giảm 5 ÷ 10% chiều dày của phôi ở đáy chi tiết, ở đáy chi tiết chiều dày của các nguyên công dập đều bằng chiều dày của phôi.

$$(S_1 = S_0; S_2 = S_0; S_n = S_0).$$

d) Lực dập vuốt

Lực dập vuốt bao gồm nhiều lực:

- Lực dùng để ép chặt phôi.
- Lực dùng để làm biến dạng kim loại.
- Lực thắng lực ma sát giữa vật liệu với chày cối.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Tính toán lực gán đúng trong quá trình dập vuốt:

+ Trường hợp dập không có biến mỏng thành:

$$P = L.S.\delta_b.K(1 - m)(KG)$$

Trong đó:

L: Chu vi tiết diện dập của chi tiết (mm).

δ_b : Giới hạn bền của vật liệu (KG/mm²).

S: Chiều dày của vật liệu.

m: Hệ số dập vuốt của nguyên công tương ứng.

K: Hệ số phụ thuộc vào hệ số dập vuốt.

+ Trường hợp dập vuốt có biến mỏng thành:

$$P = l.L.i.\delta_b (KG)$$

Trong đó:

l: Hệ số đối với thép l = 1,8 ÷ 2,5; nhôm, đồng l = 1,6 ÷ 1,8.

i: Trị số biến mỏng tương ứng của các nguyên công dập.

$$i_1 = S_0 - S_1$$

$$i_2 = S_1 - S_2$$

$$i_n = S_{n-1} - S_n$$

L: Chu vi chi tiết dập.

δ_b : Giới hạn bền của vật liệu (KG/mm²).

e) Bán kính góc lượn miệng chày, cối khuôn dập vuốt

Bán kính góc lượn miệng chày, cối khuôn dập vuốt có ảnh hưởng nhiều tới quá trình dập vuốt. Bán kính lượn của cối lớn hơn thì trở lực biến dạng ít nên giảm được lực dập vuốt, độ biến mỏng kim loại ít và có thể giảm được số lần dập nhưng bán kính góc lượn miệng cối lớn cũng dễ tạo thành nếp nhăn ở thành và nhất là ở mép sản phẩm.

Bán kính miệng cối phụ thuộc vào chiều dày vật liệu.

Trị số bán kính góc lượn của cối lấy theo công thức sau:

$$R_c = 0,8\sqrt{(D-d)S} \text{ (mm)}$$

Trong đó:

D: Đường kính của phôi.

d: Đường kính ngoài của sản phẩm.

Khi chọn bán kính góc lượn của miệng chày R_{ch} thường lấy theo nguyên tắc sau:

$R_{ch} = R_c$ hoặc nhỏ hơn một ít.

Ở nguyên công cuối cùng R_{ch} lấy bằng bán kính góc lượn bên trong của sản phẩm nhưng không nhỏ hơn: $(2 \div 3) \cdot S$ đối với $S < 6\text{mm}$ và $(1,5 \div 2) \cdot S$ đối với $S < 6\text{mm}$.

2.4. Dập tạo hình

Dập tạo hình bao gồm một số nguyên công mà đặc điểm chủ yếu của nó là phôi hoặc bán thành phẩm chỉ biến dạng cục bộ để tạo hình mà không cần làm thay đổi chiều dày trong quá trình dập. Các dạng chủ yếu của dập tạo hình là: dập nổi, dập cuộn mép, dập chỉnh hình....

a) Dập nổi

- Dập nổi tạo thành nôm, gân trên mặt tấm phẳng hoặc ở đáy để tăng độ cứng vững của chi tiết. Khi dập nổi một phần vật liệu bị kéo dãn ra, sự biến dạng có tính chất cục bộ, bởi vậy khả năng biến dạng lớn nhất sau mỗi nguyên công phải thoả mãn điều kiện:

$$\frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100 \leq 0,75 \cdot \delta$$

Trong đó:

L_1 : Chiều dài tiết diện bị kéo dãn lớn nhất.

L_0 : Chiều dài vật liệu ban đầu tại tiết diện đó.

δ : Độ dãn dài tương đối của vật liệu.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Khi dập nổi có hình dáng phức tạp phải tiến hành sau một số nguyên công, trước khi dập phải ủ non phôi.

- Lực dập gân nổi chiều dày vật liệu 1,5mm

$$P = F \cdot q \cdot K \text{ (KG)}$$

- Lực dập gân làm tăng độ cứng vững của chi tiết được xác định theo công thức:

$$P = (0,7 \div 1) \cdot L \cdot S \cdot \delta_b \text{ (KG)}$$

Trong đó:

F: Tổng diện tích phần dập nổi (mm^2).

q: Áp suất đối với nhôm $q = 10 \div 20 \text{ (KG/mm}^2\text{)}$.

đối với đồng thau $q = 10 \div 25 \text{ (KG/mm}^2\text{)}$.

đối với thép mềm $30 \div 40 \text{ (KG/mm}^2\text{)}$.

K: Hệ số chiều dày $S < 1\text{mm}$, $K = 0,7 \div 0,8$.

$$S = 1 \div 1,5\text{mm}, K = 1 \div 1,06.$$

L: Chiều dài chu vi của mép gân nổi (mm).

Trong trường hợp dập gân nổi thực hiện sau hai nguyên công thì ở lần dập sau lực dập gân nổi được tính theo công thức sau:

$$P = (0,2 \div 0,3) L \sigma_b \text{ (KG)}$$

b) Dập gấp mép (cuộn mép)

Để làm tăng độ cứng vững của các vật rỗng, người ta tiến hành dập cuộn mép, cuộn mép có thể ở trong hay ở ngoài. Quá trình cuộn mép kim loại ở phần cuộn mép bị biến dạng nó phụ thuộc tính chất cơ lý của vật liệu.

Trong thực tế, người ta thường lấy tỷ số $\frac{d}{D} = 0,6 \div 0,8$. Lực để cuốn mép thường rất nhỏ so với lực dập nổi và dập chỉnh hình.

c) Dập chỉnh hình

Dập chỉnh hình còn gọi là sửa tinh hay nắn hình các chi tiết sau khi dập cắt, dập vuốt hoặc dập tạo hình. Kích thước của chày và cối, hình dạng phần làm việc của chày và cối tương tự như hình dáng và kích thước chày cối của khuôn dập. Chày cối được gia công chính xác nhất là độ bóng, lực dập nhỏ hơn so với các nguyên công trước.

2.5. Ép chảy

Ép chảy là một trong những phương pháp dập khối nhờ áp lực của chày để dịch chuyển kim loại dập vào khe hở giữa chày và cối để tạo hình sản phẩm. Ép chảy là một trong những nguyên công được áp dụng nhiều trong sản xuất vì nó có các ưu điểm sau:

- *Ưu điểm:*

+ Có thể tạo nên những chi tiết rỗng có thành mỏng hình dáng đáy phức tạp.

+ Mức độ sử dụng kim loại cao.

+ Hao phí lao động giảm 2 ÷ 3 lần, giá thành hạ.

- *Nhược điểm:*

+ Lực ép đòi hỏi lớn.

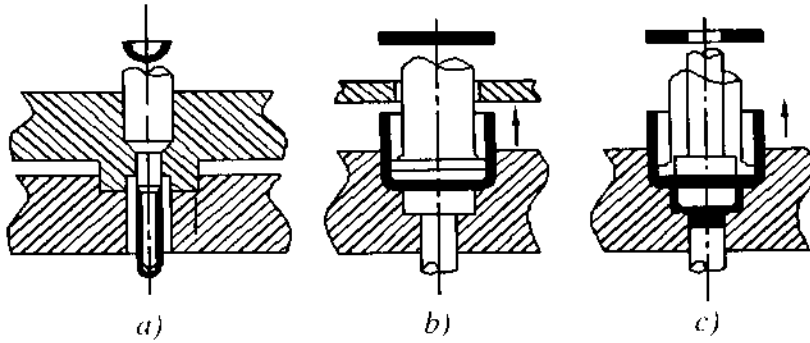
+ Kim loại được sử dụng để ép chảy phải có tính dẻo tốt, giới hạn chảy thấp, độ dẫn dài tương đối lớn.

+ Kích thước của các chi tiết chế tạo bằng phương pháp này bị giới hạn bởi công suất của thiết bị, độ bền làm việc của khuôn, các chi tiết bằng thép chủ yếu chế tạo các kích thước nhỏ với chiều dày lớn hơn 0,7 đường kính đến 120mm.

Dựa vào hướng chuyển động của chày ép và hướng dịch chuyển của kim loại, người ta chia làm ba phương pháp ép cơ bản:

* Ép thuận (hình 3.13a)

Hướng dịch chuyển của kim loại cùng hướng với chuyển động của chày.



Hình 3.13. Các phương pháp ép chảy cơ bản

* Ép nghịch (hình 3.13b)

Hướng dịch chuyển của kim loại ngược với hướng chuyển động của chày.

* Ép hỗn hợp (hình 3.13c)

Kim loại dịch chuyển theo cả hai hướng thuận và nghịch.

- Lực ép chảy

+ Lực ép chảy phụ thuộc vào tính chất cơ học của vật liệu, phương pháp ép, chiều dày của thành và đáy sản phẩm, diện tích mặt đầu chày, chất lượng bôi trơn. Lực ép được xác định theo công thức sau:

$$P = F \cdot q \text{ (KG)}$$

Trong đó:

F: Diện tích hình chiếu đầu chày.

d: Áp lực để ép chảy (KG/mm²)

- Đối với nhôm: Ép thuận $q = 40 \div 70$

Ép ngược $q = 80 \div 120$

- Đồng đỏ: Ép thuận $q = 80 \div 100$
 Ép ngược $q = 150 \div 200$
- Thép 10, 15: Ép thuận $q = 120 \div 200$
 Ép ngược $q = 200 \div 300$

+ Kích thước và hình dáng phôi

Kích thước của phôi được tính xuất phát từ điều kiện cân bằng thể tích của phôi, lượng dư gia công cho các nguyên công sau (cắt mép, đột lỗ, tiện, mài...).

Chiều dày của phôi có thể tích $h = \frac{V}{F}$

Kích thước của phôi trên mặt bằng được tính theo công thức:

$$D_p = D - (0,1 \div 0,5)\text{mm.}$$

$$d_p = d - (0,1 \div 0,3)\text{mm.}$$

Trong đó:

h: Chiều dày vật liệu của phôi

V: Thể tích của sản phẩm.

F: Diện tích của phôi (mm^2).

D_p : Kích thước của phôi (mm).

D: Kích thước của sản phẩm (mm).

d_p : Kích thước lỗ phôi (mm).

d: Kích thước lỗ trên sản phẩm (mm).

Lượng dư để cắt mép theo chiều cao được tính theo công thức:

$$C = (0,5 \div 0,8)\sqrt{H}$$

Trong đó:

H: Chiều cao của sản phẩm (mm).

Trong trường hợp chiều cao của phôi < 10mm và tỷ lệ $\frac{S}{D} \leq 0,7$ thì có thể dập cắt từ vật liệu tấm, còn các trường hợp khác cắt từ phôi thanh.

III. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ DẬP NGUỘI

Thiết bị dập nguội là trang thiết bị tạo ra lực để ép dầy chày mang vật liệu vào trong lòng cối, thiết bị dùng trong dập nguội chủ yếu là các loại máy ép, máy búa, tùy theo cơ cấu và nguyên lý dẫn động của máy mà có các loại sau:

- Theo kết cấu máy: máy ép một trục, máy ép hai trục, máy ép nhiều trục.

- Theo nguyên lý: máy ép bằng tay, máy ép dẫn động cơ khí, máy thủy lực, máy khí nén, máy ép điện tử. Trong thực tế, người ta sử dụng nhiều loại máy dẫn động cơ khí như: máy ép ma sát, máy ép trục khuỷu, máy ép lệch tâm.

* Khuôn dập nguội

Căn cứ vào công nghệ dập nguội có các loại khuôn như: khuôn dập cắt, khuôn dập uốn, khuôn dập vuốt, khuôn dập nổi, khuôn cuốn mép, khuôn ép chày...

Do tính chất công nghệ với mục đích làm đơn giản hoặc phối hợp một số nguyên công với nhau như: khuôn cắt hình đột lỗ, khuôn kết hợp giữa khuôn uốn và dập vuốt, khuôn cắt hình đột lỗ kết hợp với uốn và dập vuốt, khuôn kết hợp giữa cắt và dập hình.

Song bất cứ loại khuôn nào cũng có đầy đủ các bộ phận cơ bản như: chày, cối, áo chày, áo cối, giá khuôn trên, giá khuôn dưới, chuỗi khuôn, bộ phận dẫn hướng, bộ phận tháo phôi, bộ phận kẹp phôi, bộ phận định vị vật liệu.

CHƯƠNG 4

KẾT CẤU KHUÔN DẬP NGUỘI

I. PHÂN LOẠI KHUÔN VÀ NHỮNG YÊU CẦU CƠ BẢN CỦA KHUÔN

1.1. Phân loại khuôn

Dựa vào đặc tính công nghệ và mức độ phức tạp của khuôn để phân loại.

- Theo đặc tính công nghệ của khuôn được chia thành nhiều loại mang tên chính nguyên công ấy như:

- + Khuôn dập cắt.
- + Khuôn đột lỗ.
- + Khuôn dập vuốt.
- + Khuôn cuốn mép.
- + Khuôn dập nổi.

- Theo kết cấu và mức độ phức tạp của khuôn được chia làm ba loại chính:

+ Khuôn đơn giản: Sau một lần dập chỉ thực hiện được một công việc nhất định.

+ Khuôn liên tục: Sau mỗi lần dập thực hiện được hai hay nhiều công việc.

+ Khuôn phối hợp: Chi tiết được hoàn chỉnh sau một lần dập của máy, có nghĩa là tất cả các nguyên công tạo thành sản phẩm được thực hiện đồng thời cùng một lúc.

1.2. Những yêu cầu cơ bản của khuôn

- Độ chính xác và chất lượng của sản phẩm phải đúng bản vẽ và các yêu cầu khác.
- Các chi tiết của khuôn phải có độ bền cao để dùng thay thế khi mòn, hỏng.
- Quá trình vận hành an toàn, thuận tiện kể cả việc gá đặt và tháo lắp.
- Năng suất dập cao.
- Kết cấu đơn giản, dễ dàng chế tạo và lắp ráp.
- Hiệu quả kinh tế cao.
- Phế liệu khi dập ít.

Sử dụng triệt để những chi tiết của khuôn đã được tiêu chuẩn hoá, không nên sử dụng những chi tiết chuyên dùng.

II. CÁC BỘ PHẬN CHỦ YẾU CỦA KHUÔN DẬP NGUỘI

Bất cứ loại khuôn dập nào cũng đều có đầy đủ các bộ phận chủ yếu sau đây:

2.1. Các chi tiết thuộc nhóm công nghệ

Các chi tiết thuộc nhóm công nghệ là những chi tiết trực tiếp tác dụng vào phôi liệu để tạo ra sản phẩm, chúng bao gồm:

2.1.1. Chày

Chày là chi tiết thuộc nhóm công nghệ trực tiếp tác dụng vào phôi liệu để tạo sản phẩm. Chày dập có nhiều kiểu khác nhau được phân thành 6 loại theo 3 phương pháp.

- Phân loại theo hình dạng gồm: chày tròn và chày định hình.
- Phân loại theo kết cấu gồm: chày nguyên và chày ghép.
- Phân loại theo phương pháp lắp ghép gồm: chày tháo lắp nhanh và chày tháo lắp không nhanh.

2.1.2. Cối khuôn

Cối khuôn cũng là chi tiết thuộc nhóm công nghệ. Cối khuôn được phân ra làm 6 loại theo 3 cách sau:

- Theo kết cấu ta có: cối nguyên, cối ghép.
- Theo hình dạng có: cối tròn và cối định hình.
- Theo phương pháp tháo lắp có: cối tháo lắp nhanh và cối tháo lắp không nhanh.

2.1.3. Bộ phận dẫn phôi liệu

Bộ phận dẫn phôi liệu gồm: thước dẫn, máng dẫn...

2.1.4. Bộ phận định vị phôi liệu

Bộ phận định vị phôi liệu có nhiệm vụ xác định vị trí của phôi trong khuôn và giữ chặt phôi ở vị trí đó trong thời gian chày di chuyển để đẩy phôi liệu vào lòng cối.

2.2. Các chi tiết thuộc nhóm kết cấu

Các chi tiết thuộc nhóm kết cấu là những chi tiết trung gian để đỡ chày, cối, đỡ bộ phận dẫn phôi, định vị phôi, dẫn hướng chày, cối hoặc nhận truyền động từ máy vào khuôn.

Các chi tiết thuộc nhóm kết cấu bao gồm:

2.2.1. Chuôi khuôn

Chuôi khuôn là chi tiết trung gian được lắp với đầu máy dập để nhận lực truyền động từ máy vào khuôn. Chuôi khuôn có hình trụ tròn hoặc hình vuông.

2.2.2. Áo chày, áo cối

Áo chày và áo cối là hai chi tiết lắp ghép chày và cối với giá khuôn trên và giá khuôn dưới.

2.2.3. Giá khuôn

Giá khuôn là bộ phận để lắp và đỡ toàn bộ các chi tiết và các bộ phận của khuôn, gồm: giá khuôn trên và giá khuôn dưới. Giá khuôn trên được lắp

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

với đầu máy dập, giá khuôn dưới được lắp trực tiếp xuống bàn máy bằng bu-lông.

2.2.4. Bộ phận tháo sản phẩm và phôi liệu

Bộ phận tháo sản phẩm và phôi liệu có tác dụng đẩy sản phẩm và phế liệu ra khỏi chày và cối sau khi dập, bao gồm tấm đẩy phôi hoặc bộ phận đẩy phôi liệu.

2.2.5. Bộ phận dẫn hướng

Bộ phận dẫn hướng có tác dụng điều khiển, dẫn hướng cho chày di chuyển đúng hướng vào cối. Bộ phận dẫn hướng bao gồm: trục dẫn, bạc dẫn, tấm dẫn.

2.2.6. Các chi tiết định vị và kẹp chặt

Các chi tiết định vị và kẹp chặt có tác dụng định vị và kẹp chặt chi tiết như: chốt định vị, bu-lông, đai ốc, vít.

Để xác định vị trí tương quan giữa các chi tiết trong khuôn cần kẹp chặt từng phần hoặc từng bộ phận các chi tiết lại với nhau tạo thành bộ khuôn dập.

III. KẾT CẤU CÁC LOẠI KHUÔN DẬP NGUỘI

3.1. Khuôn cắt hình và đột lỗ

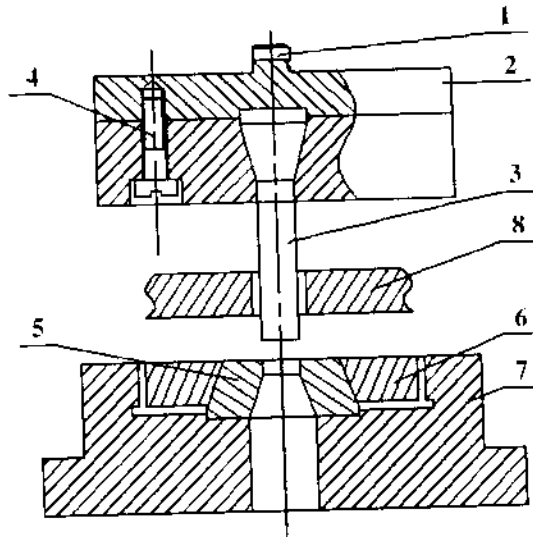
Khuôn cắt hình và đột lỗ bao gồm đầy đủ các chi tiết các bộ phận như kết cấu chung của các loại khuôn khác, song tùy từng sản phẩm yêu cầu mức độ chính xác cao hay thấp, đơn giản hay phức tạp mà có kết cấu khác nhau có thể đầy đủ hay không đầy đủ các chi tiết.

3.1.1. Khuôn cắt đột không có dẫn hướng

Khuôn cắt đột không có dẫn hướng gồm: chuỗi khuôn (1) được lắp với chày (3) nhờ áo chày (2) và vít kẹp (4) phần trụ của chuỗi khuôn được lắp với đầu máy dập, cối khuôn (5) lắp trên đế khuôn (7) và được giữ chặt bằng áo cối (6) (hình 4.1).

Khi chày dập đi xuống cắt hình sản phẩm và đẩy sản phẩm qua lỗ cối rơi xuống phía dưới.

Phế liệu còn lại mắc vào chày (3) được tháo ra bằng tấm gạt số (8). Tấm gạt phế liệu được lắp cố định với đế khuôn hoặc với bàn máy, khoảng cách giữa mặt dưới của tấm gạt phế liệu với miệng cối phải đủ để người công nhân di chuyển phối và quan sát. Phế liệu khi được đưa vào khuôn, khuôn này dùng để cắt đột những chi tiết là hình tròn có đường kính không lớn lắm, độ chính xác không đòi hỏi cao như vòng đệm, vòng chặn.

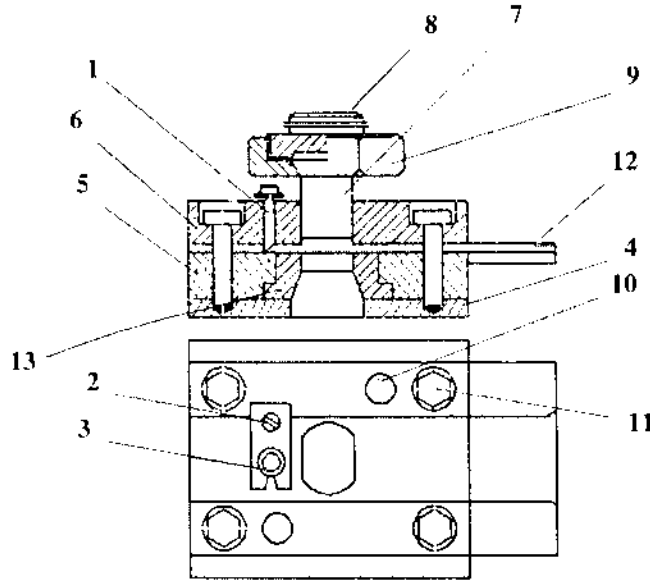


Hình 4.1. Cấu tạo khuôn cắt đột không có dẫn hướng

- | | | |
|----------------|--------------|-------------|
| 1. Chuôi khuôn | 4. Vít kẹp | 7. Đế khuôn |
| 2. Áo chày | 5. Cối khuôn | |
| 3. Chày dập | 6. Áo cối | |

3.1.2. Khuôn cắt hình có tấm dẫn hướng và chốt định vị

Khuôn cắt hình có tấm dẫn hướng và chốt định vị gồm có chày dập (7) lắp với chuôi khuôn (8) nhờ đai ốc (9), cối (13) lắp với đế (4) và được kẹp chặt bằng áo cối (5). Tấm dẫn hướng chày (6) lắp với đế (4) và áo cối (5) bằng vít kẹp (11), băng vật liệu được đưa vào khuôn qua máng dẫn (12) và được định vị bằng chốt (1). Chốt định vị được vát nghiêng 45° ở đầu định vị chốt luôn luôn tì sát với cối nhờ lò xo lá (2) và được giữ chặt bằng vít (3) (hình 4.2).



Hình 4.2. Cấu tạo khuôn cắt hình có tấm dẫn hướng và chốt định vị

- | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------|
| 1. Chốt định vị | 5. Áo cối | 9. Đai ốc |
| 2. Lò xo lá | 6. Tấm dẫn hướng chày | 10. Chốt dẫn hướng |
| 3. Vít bắt | 7. Chày dập | 11. Vít kẹp |
| 4. Đế khuôn | 8. Chuôi khuôn | 12. Máy dẫn |

Khi đẩy băng vật liệu theo máng dẫn chạm vào chốt định vị thì băng vật liệu dừng lại, tức là vị trí của nó được xác định trong khuôn; chày dập đi xuống cắt hình sản phẩm và đẩy sản phẩm theo lỗ cối đi ra ngoài.

Nhờ có tấm gạt phôi mà phế liệu rời khỏi chày khi chuyển sang dập ở vị trí số 2. Dùng tay đẩy mạnh vào tấm phế liệu nó sẽ trượt theo mặt vát của chốt định vị tiến dọc lên phía trên. Khi đẩy tấm vật liệu đến vị trí đã dập cắt sản phẩm, dưới tác dụng của lò xo lá sẽ đẩy chốt định vị đi xuống chạm vào mặt cối để làm nhiệm vụ định vị chi tiết để dập sang vị trí thứ 2. Loại khuôn này dập những chi tiết không lớn lắm, hình dáng đơn giản chiều dày phôi dập từ $0,6 \div 3$ mm.

3.2. Khuôn dập uốn

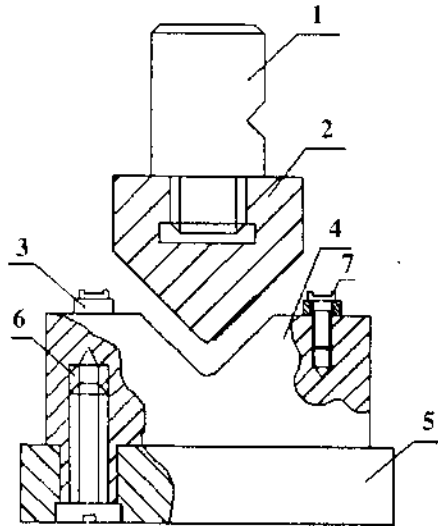
Khuôn dập uốn có kết cấu cũng giống như những loại khuôn dập khác, gồm có các bộ phận của khuôn. Tùy theo từng sản phẩm mà kết cấu các bộ phận của nó có phần khác nhau.

Người ta phân loại khuôn dập uốn theo 3 cách:

- Theo hình dạng của chi tiết như: uốn góc, uốn vòng,...
- Theo phương pháp kẹp phôi gồm: khuôn có tấm kẹp và không có tấm kẹp phôi.
- Theo kết cấu hay mức độ phức tạp gồm: khuôn đơn giản và khuôn phức tạp.

3.2.1. Khuôn đơn giản không có dẫn hướng

Khuôn đơn giản không có dẫn hướng gồm: chày uốn (2) bằng ren, cối (4) được kẹp chặt trên đế (5) bằng bu-lông (6), phôi uốn được xác định trên cối cũ (3) kẹp trên cối bằng vít (7). Khi đầu máy ép đi xuống mang chày uốn (2) ép phôi vào trong lòng cối để tạo thành sản phẩm. Loại khuôn này có kết cấu đơn giản không có trụ dẫn nên độ chính xác không cao (hình 4.3).

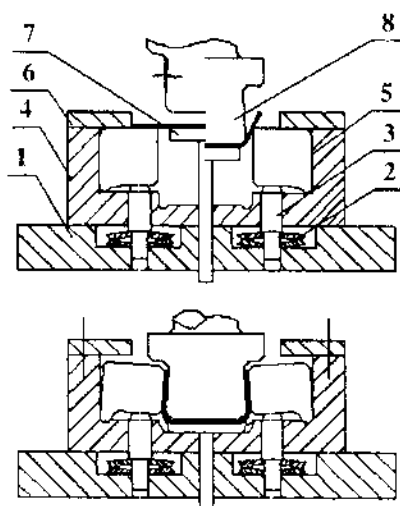


Hình 4.3. Cấu tạo khuôn đơn giản không có dẫn hướng

- | | | |
|-------------|------------|------------|
| 1. Chày côn | 4. Cối | 7. Vít bắt |
| 2. Chày uốn | 5. Đế cối | |
| 3. Cối cũ | 6. Bu-lông | |

3.2.2. Khuôn uốn chữ V với góc uốn nhỏ hơn 90°

Để khắc phục hiện tượng đàn hồi trở lại, khi uốn chi tiết hình chữ V người ta sử dụng khuôn uốn sau:



Hình 4.4. Cấu tạo khuôn uốn chữ U

- | | | |
|--------------|---------------|-------------|
| 1. Đế khuôn | 4. Áo cối | 7. Tám đỡ |
| 2. Lò xo đĩa | 5. Má quay | 8. Vai chày |
| 3. Chốt | 6. Cữ định vị | |

+ Cấu tạo khuôn uốn hình chữ U (hình 4.4)

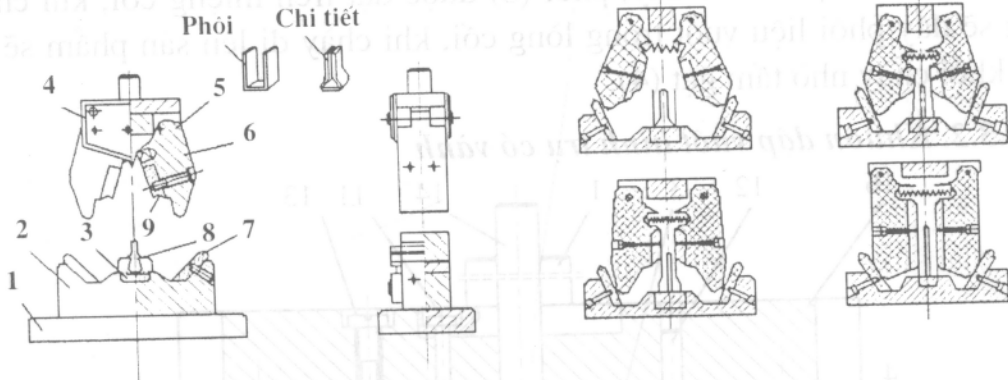
- Đế khuôn (1) lắp với áo cối (4), trong áo cối có hai má quay (5) được đỡ bằng các chốt (3) và chốt này luôn luôn đẩy hai má quay (5). Nhờ có lò xo đĩa (2), phôi được đặt lên hai má quay (5) và tám đỡ (7) được định vị nhờ cữ (6). Khi chày (8) đi xuống sẽ đẩy phôi uốn vào giữa hai má quay (5), đến khi vai chày (8) đẩy vào mặt trên của má quay sẽ làm cho hai má quay gập vào để đẩy phôi ép sát vào mặt đứng của chày, khi đó chốt (3) sẽ đẩy lò xo đĩa (2) ép sát lại khi chày dập theo đầu máy đi lên. Sản phẩm sẽ được đẩy ra khỏi hai má quay (5) nhờ tám đỡ (7), đồng thời cũng được rời khỏi chày nhờ sự đàn hồi của sản phẩm.

3.2.3. Khuôn phức tạp có má quay

Hình (a) là khuôn phức tạp có má quay để uốn chi tiết hình chữ T có phôi dạng hình chữ V, gồm có:

Đế khuôn (1), giá khuôn (2), bàn tì (3) và tám đỡ phôi (4). Khi đầu máy dập mang nửa khuôn trên đi xuống, hai má động (5) sẽ trượt trên mặt nghiêng của bàn tì (3) để mang hai tám ép (6) đi gần vào nhau uốn phôi để tạo hình sản phẩm. Khi đầu máy mang nửa khuôn trên đi lên, dưới tác dụng của lò xo (7) đẩy hai má động (5) mang hai tám ép (6) rời khỏi chi tiết dập. Để quá trình

khuôn làm việc an toàn, phần trên của khuôn được che kín bằng tấm chắn (8) bắt chặt với chuỗi khuôn (9).

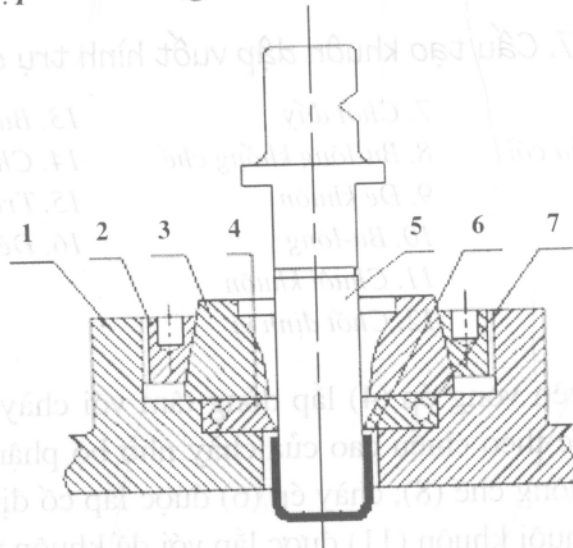


Hình 4.5. Cấu tạo khuôn uốn phức tạp tạp có má quay

- | | | |
|--------------|----------------|----------------|
| 1. Đế khuôn | 4. Tấm đỡ phôi | 7. Lò xo |
| 2. Giá khuôn | 5. Má động | 8. Tấm chắn |
| 3. Bàn tì | 6. Tấm ép | 9. Chuỗi khuôn |

3.3. Khuôn dập vuốt

3.3.1. Khuôn dập vuốt đơn giản không có kẹp phôi

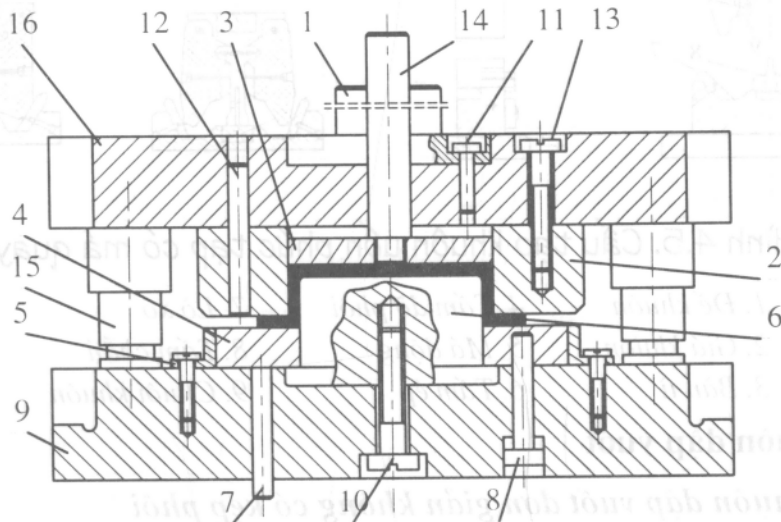


Hình 4.6. Cấu tạo khuôn dập vuốt đơn giản không kẹp phôi

- | | | |
|-------------------|---------------------|----------|
| 1. Đế khuôn | 4. Tấm gạt sản phẩm | 7. Lò xo |
| 2. Vòng hãm | 5. Chày dập | |
| 3. Đầu máy ép cối | 6. Phôi dập | |

(8) Khuôn gồm có: chày dập (5) được lắp trực tiếp vào đầu máy ép cối (3) lắp trong đế khuôn (1) bằng vòng hãm (2), dưới cối đặt tấm gạt sản phẩm (4) có lò xo (7) bao quanh để đẩy, phôi (6) được đặt trên miệng cối, khi chày đi xuống sẽ đẩy phôi liệu vuốt trong lòng cối, khi chày đi lên sản phẩm sẽ được gạt ra khỏi chày nhờ tấm gạt (4).

3.3.2. Khuôn dập vuốt hình trụ có vành



Hình 4.7. Cấu tạo khuôn dập vuốt hình trụ có vành

- | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| 1. Vòng đệm | 7. Chốt đẩy | 13. Bu-lông |
| 2. Mặt dưới của cối | 8. Bu-lông khống chế | 14. Chốt đẩy |
| 3. Tấm đẩy | 9. Đế khuôn | 15. Trụ dẫn hướng |
| 4. Vòng ép | 10. Bu-lông | 16. Đế khuôn trên |
| 5. Vòng chấn | 11. Chuôi khuôn | |
| 6. Chày ép | 12. Chốt định vị | |

Phôi được đặt trên vòng ép (4) lắp đồng tâm với chày ép (6) và có thể di chuyển lên xuống dọc theo chiều cao của chày nhờ bộ phận đẩy phôi qua chốt đẩy (7) và bu-lông khống chế (8), chày ép (6) được lắp cố định với đế khuôn (9) bằng bu-lông (10). Chuôi khuôn (11) được lắp với đế khuôn trên (16). Cối ép (2) lắp trực tiếp với giá khuôn trên bằng chốt định vị (12) và bu-lông (13), tấm đẩy sản phẩm (3) có thể di chuyển dọc theo lỗ cối nhờ chốt đẩy (14), hai trụ dẫn hướng (15) để dẫn hướng cho nửa khuôn trên so với nửa khuôn dưới.

Khi đầu máy dập mang nửa khuôn trên đi xuống, phôi được kẹp chặt và ép phẳng giữa hai mặt trên của vòng ép (4) và mặt dưới của cối (2). Đầu máy vẫn

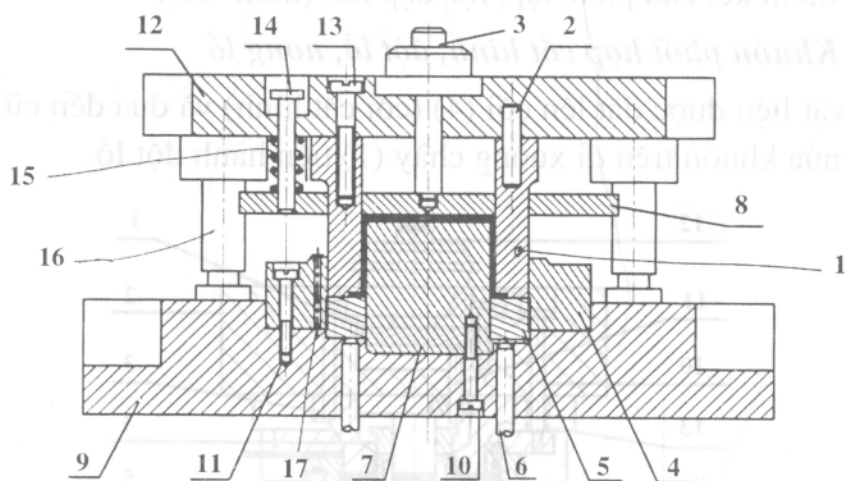
tiếp tục đi xuống, chày (6) sẽ đẩy phôi vào lòng cối. Khi đầu máy mang hai nửa khuôn trên đi lên, bộ phận đẩy sản phẩm đẩy qua chốt (7) lên vòng ép (4) tháo sản phẩm ra khỏi chày, lúc này sản phẩm vẫn đang nằm trong lòng cối, khi đầu máy đi lên vị trí cao nhất chốt đẩy (14) chạm vào thanh ngang của đầu trượt làm cho tấm đẩy (3) di chuyển đẩy sản phẩm ra khỏi cối. Phía ngoài vòng ép (4) có vòng chắn (5) che kín khe hở giữa đế khuôn dưới và vòng ép (hình 4.7).

IV. KẾT CẤU MỘT SỐ KHUÔN DẬP PHỐI HỢP VÀ LIÊN TỤC

4.1. Kết cấu khuôn dập phối hợp

Khuôn dập phối hợp là loại khuôn mà sau một hành trình của máy dập, khuôn thực hiện được hai hay nhiều nguyên công tạo hình, tất cả các nguyên công đó được đồng thời thực hiện sau một lần dập, sản phẩm được tạo hình hoàn chỉnh sau khi ra khỏi khuôn.

4.1.1. Khuôn dập phối hợp cắt hình và dập vuốt có trụ dẫn hướng



Hình 4.8. Cấu tạo khuôn dập phối hợp cắt hình và dập vuốt có trụ dẫn hướng

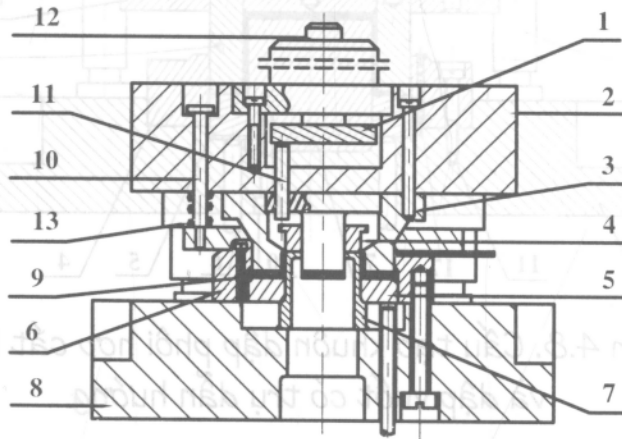
- | | | |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. Chày cắt hình | 7. Chày vuốt | 13. Bu-lông bắt giá khuôn |
| 2. Tấm đẩy sản phẩm | 8. Tấm ép | 14. Bu-lông bắt giá khuôn |
| 3. Chốt đẩy | 9. Đế khuôn | 15. Lò xo |
| 4. Cối cắt hình | 10. Bu-lông bắt chày vuốt | 16. Trụ dẫn hướng |
| 5. Vòng ép | 11. Bu-lông bắt đế khuôn | 17. Chốt định vị |
| 6. Chốt | 12. Giá khuôn trên | |

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Khuôn gồm có: chày vuốt (7) được lắp cố định với đế khuôn (9) bằng bu-lông (10), cối cắt hình (4) được lắp với đế khuôn (9) bằng bu-lông (11), vòng ép (5) lắp lồng trong lỗ cối và chày vuốt, nó có thể di chuyển dọc theo tâm của chày vuốt nhờ hệ thống đẩy phối của máy đẩy qua chốt (6) chày cắt (1) đồng thời là cối vuốt lắp cố định với giá khuôn trên (12) bằng bu-lông (13), tấm đẩy sản phẩm lồng trong lỗ cối vuốt có thể di chuyển lên xuống nhờ chốt đẩy (3), tấm ép (8) lắp động với giá khuôn trên bằng bu-lông (14), lò xo (15), trụ dẫn hướng (16) để dẫn hướng cho chày và cối. Tấm phối liệu được định vị trong khuôn nhờ chốt định vị (17). Khi dập, tấm vật liệu được đẩy sát vào chốt định vị (17) và được ép phẳng bằng tấm ép (8) và vòng ép (5). Sau đó phối được cắt hình theo mặt trụ ngoài và được dập vuốt theo mặt trụ trong của chày cối liên hợp (1), khi đầu máy mang nửa khuôn trên đi lên, sản phẩm được đẩy ra khỏi chày vuốt (7) nhờ cơ cấu đẩy sản phẩm qua chốt (6). Đầu máy tiếp tục đi lên chốt đẩy (3) chạm vào thanh ngang của đầu máy thông qua tấm đẩy sản phẩm (2) mà sản phẩm được tháo ra khỏi cối vuốt, loại khuôn này ưu điểm năng suất cao, nhược điểm kết cấu phức tạp, lực dập lớn (hình 4.8).

4.1.2. Khuôn phối hợp cắt hình, đột lỗ, nong lỗ

Băng vật liệu được đặt lên cối (4) (cối cắt hình) và đưa đến cữ (8) khi đầu máy mang nửa khuôn trên đi xuống chày (1) tiến hành đột lỗ.



Hình 4.9. Cấu tạo khuôn phối hợp cắt hình, đột lỗ, nong lỗ

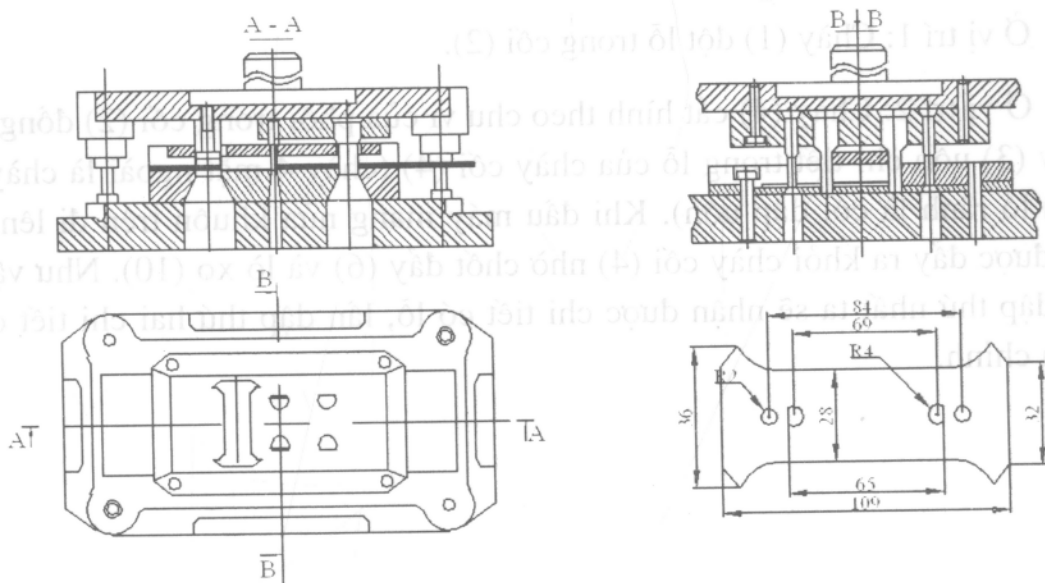
- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|-----------|
| 1. Chày | 5. Vòng đỡ | 9. Tấm đệm | 13. Lò xo |
| 2. Cối | 6. Chày cối | 10. Chốt tì | |
| 3. Vòng đẩy | 7. Chốt đẩy | 11. Tấm đệm | |
| 4. Cối | 8. Cữ | 12. Chốt đẩy | |

Chày cối (2) (vừa là chày cát hình vừa là cối nong lỗ) cắt hình qua cối (4), chày cối (2) vẫn tiếp tục đi xuống để ép phôi trong vòng ép (5). Quá trình ép được thực hiện nhờ các chốt đẩy (7) chống trên bộ phận đẩy bằng khí nén của máy. Lực ép phôi cần lớn hơn lực nong lỗ. Chày cối (2) tiếp tục đi xuống để nong lỗ nhờ chày cối (6) (vừa là chày nong lỗ vừa là cối đột lỗ). Khi đầu máy mang nửa khuôn trên đi lên, bộ phận đẩy bằng khí nén của máy chuyển qua chốt (7) lên vòng đỡ (5) tháo sản phẩm ra khỏi chày cối (6). Đầu máy lên đến vị trí cao nhất, chốt đẩy (12) chạm vào thanh ngang của đầu máy dập đẩy tấm đệm (11) qua chốt tì (10) làm vòng đẩy (3) di chuyển dọc chày (1) để đẩy sản phẩm ra khỏi chày cối (2). Băng vật liệu cũng được đẩy ra khỏi chày cối (2) nhờ tấm đệm (9) và lò xo (13) (hình 4.9).

4.2. Khuôn dập liên tục

Khuôn dập liên tục là loại khuôn sau một lần dập thực hiện được hai hay nhiều nguyên công tạo hình chi tiết. Trong đó, chi tiết được thực hiện sau bao nhiêu hành trình dập của máy thì phế liệu di chuyển bấy nhiêu vị trí. Mỗi vị trí chi tiết được hình thành một phần, đến vị trí cuối cùng chi tiết được tạo thành hoàn chỉnh.

4.2.1. Khuôn dập liên tục cắt hình và đột lỗ



Hình 4.10. Kết cấu khuôn dập liên tục cắt hình và đột lỗ

GIÁO TRÌNH ĐÓ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Vật liệu bằng thép 08, phôi được cấp tự động theo máy dẫn 5 đi vào khuôn nhờ hệ thống cấp phôi tự động của máy.

Bước 1: Chày (3) đột hai lỗ trên băng vật liệu, sau đó băng vật liệu được dịch chuyển đi một đoạn 39mm.

Bước 2: Chày (2) đột lỗ tròn $\phi 4$, còn chày (3) vẫn tiếp tục đột hai lỗ mới.

Bước 3: Chày (1) cắt hình theo chu vi ngoài của chi tiết, còn chày (2) và (3) thì tiếp tục đột lỗ ở vị trí thứ (2) và (3).

Để định vị băng vật liệu chính xác trong khuôn được bố trí hai chốt định vị (4) để định vị theo hai lỗ đã được chày (3) đột lỗ ở vị trí 3 (hình 4.10).

Khuôn liên tục cắt hình đột lỗ được sử dụng nhiều để tạo các chi tiết hình phẳng có lỗ bên trong, loại khuôn này cho phép nâng cao độ chính xác, vị trí tương quan giữa các lỗ và nâng cao năng suất lao động.

4.2.2. Khuôn liên tục đột lỗ, cắt hình và uốn

- Phôi được cấp liên tục trong máng dẫn (7) sau khi băng vật liệu chạm vào cữ định liệu (8), đầu máy dập mang nửa khuôn trên theo hai trục dẫn (9) đi xuống để dập.

Ở vị trí 1: Chày (1) đột lỗ trong cối (2).

Ở vị trí 2: Chày (4) cắt hình theo chu vi của phôi trong cối (2) đồng thời chày (3) uốn chi tiết trong lỗ của chày cối (4) (chày 4 mặt ngoài là chày cắt hình lỗ rãnh là cối dập uốn). Khi đầu máy mang nửa khuôn trên đi lên, chi tiết được đẩy ra khỏi chày cối (4) nhờ chốt đẩy (6) và lò xo (10). Như vậy, ở lần dập thứ nhất ta sẽ nhận được chi tiết có lỗ, lần dập thứ hai chi tiết được hoàn chỉnh.

CHƯƠNG 5

CHẾ TẠO KHUÔN ĐẬP NGUỘI

I. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA CÁC LOẠI KHUÔN ĐẬP NGUỘI

- Chế tạo và lắp ráp các chi tiết của khuôn đảm bảo có độ chính xác cao.
- Những bề mặt làm việc và tiếp xúc của các chi tiết thuộc khuôn phải có độ bóng cao.
- Đảm bảo đúng chế độ nhiệt luyện cho từng chi tiết để đạt được độ cứng cần thiết.
- Chọn vật liệu sao cho phù hợp với từng loại chi tiết của khuôn.
- Áp dụng triệt để các chi tiết tiêu chuẩn của khuôn.
- Đảm bảo độ bền, tuổi thọ của khuôn cao.

Tất cả các yêu cầu trên có liên quan chặt chẽ với nhau trong quá trình chế tạo và lắp ráp, sửa chữa khuôn. Nếu một trong những yêu cầu đó không đảm bảo sẽ ảnh hưởng đến sản phẩm và tuổi thọ của khuôn.

Độ bền của khuôn được xác định bằng số lượng sản phẩm từ khi bắt đầu đập cho đến khi sửa chữa khuôn. Đối với khuôn đập cát có độ bền trung bình thì số sản phẩm khi bắt đầu đập đến khi phải sửa chữa khuôn là từ 15.000 ÷ 20.000 chi tiết và đến khi khuôn hỏng hoàn toàn là 600.000 ÷ 800.000 chi tiết.

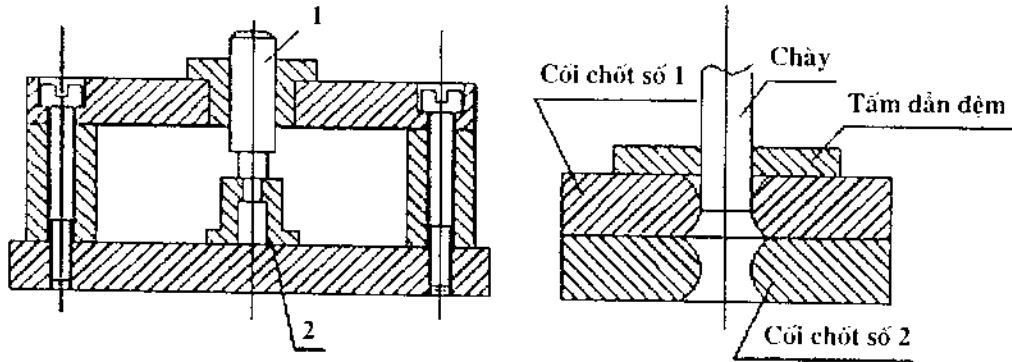
II. PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT CHỦ YẾU CỦA KHUÔN

2.1. Gia công chày - cối

Chày - cối là hai chi tiết chủ yếu của khuôn, có ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng tuổi thọ, sản phẩm. Quá trình gia công chày - cối rất phức tạp và

tốn kém thời gian, thời gian gia công chày - cối chiếm $\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}$ thời gian chế tạo bộ khuôn.

2.1.1 Phương pháp chuốt ép



Hình 5.1

Phương pháp chuốt ép là một trong những phương pháp gia công được sử dụng nhiều đối với chày và cối có hình dạng phức tạp, có độ chính xác và tính lặp lại cao.

- Khi gia công cối người ta dùng một bộ chày mẫu hoặc một bộ dao chuốt để chuốt lỗ cối, bộ mẫu có từ 2 đến 3 chiếc có kích thước lớn hơn nhau từ 0,1 ÷ 0,15 mm, chiếc cuối cùng có kích thước đúng bằng kích thước lỗ cối.

Phần đầu của chày mẫu hoặc dao chuốt có phần định hướng, có kích thước bằng kích thước của lỗ cối lúc ban đầu.

Tùy hình dáng kích thước của lỗ cối mà chày mẫu hoặc dao chuốt được chế tạo liền hay ghép.

Phương pháp gia công lỗ cối bằng phương pháp chuốt ép: Lỗ cối được gia công sơ bộ trên máy hoặc giữa để lượng dư gia công cho chuốt từ 0,1 ÷ 0,2 mm. Dùng chày mẫu hoặc dao chuốt đặt trùng tâm với lỗ cối, đặt lên máy ép vít để ép chày hoặc dao chuốt qua lỗ cối. Nếu lỗ cối có kích thước nhỏ, có thể dùng búa đóng, quá trình đóng phải dùng ke để kiểm tra độ vuông góc giữa mặt đầu của cối với thành dao chuốt hoặc chày mẫu, thường xuyên cho dầu bôi trơn khi chuốt.

- Khi gia công chày, phương pháp gia công được tiến hành tương tự như gia công cối. Chủ yếu dùng một bộ cối mẫu có từ hai đến ba chiếc kích thước của lỗ chuốt phải lớn hơn nhau $0,1 \div 0,3\text{mm}$. Lỗ cối cuối cùng có kích thước đúng bằng kích thước của chày, các bề mặt làm việc của cối mẫu được chế tạo cong hình loa kèn để quá trình chuốt ép được nhẹ nhàng và chính xác. Khi chuốt người ta đặt các cối mẫu chồng lên nhau sao cho các lỗ cối mẫu thẳng tâm.

Đặt cối mẫu có kích thước lớn nhất lên trên cối có kích thước hoàn chỉnh xuống dưới đặt chày gia công vào lỗ cối mẫu. Dùng lực của máy ép đẩy chày qua bộ cối mẫu.

2.1.2. Phương pháp in vết rà sửa

Phương pháp in vết rà sửa được tiến hành sau khi đã gia công chính xác hoặc chày hoặc cối để làm chuẩn. Sau đó gia công tiếp cối hoặc chày còn lại theo chày hoặc cối đã được gia công chính xác làm chuẩn trên. Thường áp dụng trong những trường hợp chày, cối có hình dạng phức tạp, kích thước không lớn lắm, mức độ lắp lẫn không cao, thích hợp với dạng sản xuất đơn chiếc và loại nhỏ.

Phương pháp được tiến hành như sau:

Chế tạo chính xác một chày hoặc cối bằng máy hoặc bằng phương pháp thủ công. Nhiệt luyện đạt đến độ cứng cần thiết để làm chuẩn gia công sơ bộ lỗ cối hoặc chày với lượng dư $0,2 \div 0,4$, giữa vát 45° trên mặt đầu theo chu vi làm việc của cối hoặc chày. Đặt cối hoặc chày đang gia công lên chày hoặc cối chuẩn. Phân chia đều lượng dư, dùng lực của búa hoặc máy ép để tạo thành vết in trên cối hoặc chày gia công. Từ $0,1 \div 0,2\text{mm}$, tháo cối hoặc chày và dùng giữa giữa lượng dư còn lại theo dấu đã in, cứ làm như vậy nhiều lần ta sẽ được chày hoặc cối hoàn chỉnh, chính xác. Quá trình in vết thường xuyên kiểm tra độ vuông góc giữa chày và cối.

2.1.3. Phương pháp chế tạo riêng

Phương pháp chế tạo riêng là phương pháp chế tạo mà quá trình chế tạo chày và cối hoàn toàn độc lập. Phương pháp này thường áp dụng đối với chày và cối có kích thước lớn.

- Đối với chày và cối có hình trụ tròn thì việc gia công đơn giản, chỉ cần tiện, nhiệt luyện, mài tinh trên máy mài tròn.

- Trường hợp chày hoặc cối có kích thước lớn và có hình dạng phức tạp người ta dùng phương pháp cắt dây.

2.2. Gia công gá chày

Gia công gá chày được tiến hành sau khi gia công khuôn hoàn chỉnh. Dựa vào chày và cối để gia công gá chày. Gia công gá chày cũng tương tự như gia công chày cối nhưng độ chính xác của gá chày thấp hơn độ chính xác của chày.

Có 3 phương pháp gia công gá chày:

- Chuốt ép.
- In vết rà sửa.
- Chế tạo riêng.

Để đảm bảo đúng hình dáng gá chày, người ta thường dùng chày để làm chuẩn, để thực hiện việc in vết rà sửa.

2.3. Gia công tấm gạt phối liệu

Gia công tấm gạt phối cũng tiến hành sau khi gia công hoàn chỉnh chày và cối. Trình tự gia công được tiến hành như gia công gá chày nhưng mức độ chính xác thấp hơn gia công gá chày. Có thể dùng 3 phương pháp: chuốt ép, in vết rà sửa, chế tạo riêng. Vì tấm gạt phối liệu yêu cầu độ chính xác không cao nên người ta thường sử dụng phương pháp chế tạo riêng nhưng lấy chày hoặc cối làm chuẩn để vạch dấu rồi gia công bằng phương pháp tiện, phay dọc theo dấu. Thời gian gia công tấm gạt phối thường chiếm $\frac{1}{5} \div \frac{1}{6}$ thời gian gia công cối hoặc chày.

III. PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP, KIỂM TRA VÀ GÁ KHUÔN TRÊN MÁY

Lắp ráp và gá khuôn trên máy là giai đoạn cuối cùng của quá trình chế tạo khuôn. Đặc điểm của quá trình lắp ráp, kiểm tra và gá khuôn trên máy được chia ra làm nhiều giai đoạn khác nhau nhưng chung một nhiệm vụ và

mục đích là liên kết các bộ phận của khuôn thành bộ khuôn hoàn chỉnh. Những sai sót trong quá trình lắp ráp sẽ dẫn đến hư hỏng khuôn nên người ta phải thực hiện các yêu cầu cơ bản của khuôn.

3.1. Phương pháp lắp ráp khuôn

3.1.1. Yêu cầu kỹ thuật lắp ráp khuôn

- Tất cả các chi tiết của khuôn đều được kiểm tra trước khi lắp ráp.
- Hình dáng và kích thước của chày và cối phải đúng với bản vẽ chế tạo.
- Thành lỗ cối và thành ngoài của chày phải song song với nhau, vuông góc với mặt cối và mặt đặt khuôn.

- Khe hở Z giữa chày và cối phải đúng trị số khe hở cho phép.

Các chi tiết lắp ráp với giá khuôn phải song song và vuông góc với mặt đặt khuôn (mặt chuẩn), sai số cho phép $< \frac{0,1}{100}$ mm theo chiều rộng và chiều dài.

- Nếu chày có tấm gạt phôi thì mặt cắt của đầu chày thụt sâu trong lỗ gạt phôi từ 0,3 ÷ 0,4 mm tính từ mặt tiếp xúc với tấm gạt phôi.

- Trụ dẫn, bạc dẫn phải đảm bảo song song với nhau và vuông góc với giá khuôn độ không song song $< \frac{0,08}{100}$, độ không vuông góc $< \frac{0,1}{100}$ mm.

- Chuôi khuôn phân bố đối xứng với trục và bạc dẫn. Đồng thời nằm đúng trọng tâm của các chày tham gia dập cắt.

- Độ không vuông góc giữa chuôi khuôn cho phép $< \frac{0,08}{100}$ mm.

- Các chi tiết của khuôn phải được kẹp chặt chắc chắn.

- Sau khi lắp hoàn chỉnh khuôn thì quá trình di chuyển của giá khuôn trên so với giá khuôn dưới phải nhẹ nhàng và đúng khe hở giữa trụ dẫn và bạc dẫn $< 0,06$.

- Sản phẩm dập thử phải hoàn toàn đảm bảo đúng hình dáng, kích thước, độ bóng và các yêu cầu kỹ thuật của nó.

3.1.2. Lắp ráp khuôn

Khuôn có nhiều kiểu, nhiều loại khác nhau, số lượng chi tiết trong khuôn cũng khác nhau nhưng phương pháp và trình tự lắp ráp những bộ phận cơ bản của khuôn giống nhau.

a) Trình tự lắp ráp

Bước 1: Lắp cối với giá khuôn dưới (nếu có áo cối thì lắp với áo cối, trước khi lắp với giá khuôn dưới).

Bước 2: Lắp chày với áo chày, chú ý một đầu của chày phải cùng nằm trên một mặt phẳng với áo chày.

Bước 3: Lắp trục dẫn với giá khuôn trên.

Bước 4: Lắp các gá chày mang chày với gá khuôn trên.

Bước 5: Lắp tấm gạt phôi, đẩy phôi với giá khuôn trên hoặc với giá khuôn dưới.

Bước 6: Lắp máy dẫn, thước dẫn và bộ phận định vị phôi liệu với áo cối hoặc gá khuôn dưới, tùy theo cấu tạo của khuôn.

Bước 7: Lắp giá khuôn trên với chuỗi khuôn.

Bước 8: Lắp giá khuôn trên với giá khuôn dưới thông qua trục dẫn và bạc dẫn hướng, kiểm tra các vị trí lắp ráp từng chi tiết cũng như quá trình di chuyển của nửa khuôn trên với nửa khuôn dưới. Điều chỉnh khe hở Z của chày và cối.

Bước 9: Định vị và kẹp chặt các chi tiết và các bộ phận của khuôn.

Bước 10: Gá kẹp khuôn trên máy dập. Nửa khuôn dưới với bàn máy, nửa khuôn trên với đầu máy.

Bước 11: Cho máy chạy, dập thử để phát hiện sai lệch và điều chỉnh những sai sót còn lại.

Bước 12: Đánh số, nhãn hiệu, sơn bảo quản và bàn giao khuôn.

b) Phương pháp lắp ráp một số chi tiết, bộ phận chủ yếu của khuôn

+ Lắp cối với áo cối và giá khuôn dưới

Khi lắp cối với áo cối người ta thường dùng hai phương pháp lắp ráp chủ yếu.

Nếu cối có kích thước nhỏ, hình dáng đơn giản thì đặt cối lên trên mép lỗ áo cối. Dùng một tấm đệm trung gian đặt lên trên cối, chày. Dùng búa đập đều vào tấm đệm theo chu vi của cối đến khi nào cối lọt hết vào trong áo cối là được. Trường hợp cối có kích thước lớn có thể dùng máy ép để đẩy cối vào trong lỗ áo cối.

Đối với cối có kích thước lớn, hình dáng phức tạp thì nung áo cối đến nhiệt độ mà kim loại làm áo cối giãn ra. Lúc đó lỗ để lắp áo cối đủ lớn hơn kích thước ngoài của cối. Đặt cối vào trong lỗ của áo cối khi áo cối nguội hoàn toàn thì cối được ép chặt trong áo cối.

Khi lắp ráp với giá khuôn dưới được tiến hành như sau:

Đặt áo cối đúng vị trí trên giá khuôn dưới, dùng bích kẹp cố định áo cối với giá khuôn dưới đưa lên bàn máy khoan. Khoan lỗ đồng thời giữ áo cối và giá khuôn dưới. Cắt ren trên giá khuôn dưới, cố định giá khuôn dưới với áo cối bằng bu-lông. Sau khi cố định các bu-lông tiến hành khoan lỗ và đóng chốt định vị.

+ Lắp chày với gá chày và gá chày với giá khuôn trên

Đối với chày có kích thước lớn, hình dáng đơn giản, người ta dùng phương pháp chấn, tức là đặt chày vào lỗ của áo chày dùng dụng cụ chấn tác dụng vào vùng kim loại xung quanh lỗ của áo chày thành từng lớp. Chấn lớp kim loại ở xa chày dần dần chấn các lớp kim loại gần sát chày đến khi kim loại ở vùng chấn trên ép chày vào áo chày là được. Quá trình chấn dùng êke kiểm tra góc vuông giữa chày với áo chày. Lưu ý chày có kích thước lớn chấn trước, chày có kích thước nhỏ chấn sau, quá trình chấn thường lồng chày vào trong cối để kiểm tra vị trí giữa các chày. Khi nào khe hở phân phối đều giữa chày và cối, chuyển động giữa chày và cối nhẹ nhàng là được.

Đối với khuôn có nhiều chày khoảng cách giữa các chày nhỏ, dùng phương pháp đổ hợp kim dễ chảy hoặc chất dẻo đông đặc nhanh vào mối ghép giữa chày và áo chày. Trước khi lắp ghép chày với gá chày thì lỗ của áo chày phải được gia công lớn hơn kích thước của chày. Phải có khe hở để từ đó cho hợp kim dễ chảy đến điền đầy khe hở giữa chày và lỗ gá chày từ 1 ÷ 1,5 mm về một phía. Phần đuôi chày được tẩy rửa sạch và được tráng một lớp kẽm,

GIÁO TRÌNH ĐÓ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

trước khi đặt vào áo chày, rồi sau đó lần lượt đặt các chày vào đúng vị trí các lỗ cối, kiểm tra khe hở bằng ánh sáng của bóng đèn. Nếu khe hở không đều phải dùng cân dệm. Dùng tấm kê dệm đầu chày và 2 miếng kê có kích thước bằng nhau để xác định khoảng cách của cối và áo chày. Lật chày cối một góc 180° đặt lên lò nung đến nhiệt độ $100 \div 110^{\circ}\text{C}$. Rót hợp kim dễ chảy vào các khe hở của mối ghép giữa cối và chày. Khi hợp kim điền đầy trên bề mặt gá chày ngừng cấp nhiệt cho lò nung cho đến khi nguội hoàn toàn thì chày sẽ được giữ cố định với gá chày.

Hợp kim dễ chảy được dùng nhiều là hợp kim thiếc chì. Thành phần 48% Bismit, 28,5% chì, 45% thiếc, 9% Antimon. Nhiệt độ nóng chảy là 120°C . Sau khi lắp chày xong, dùng chốt định vị và bu-lông cố định giữa gá chày và giá khuôn trên. Công việc khoan lỗ định vị được tiến hành khi lắp chày với gá chày.

+ Lắp trụ dẫn, bạc dẫn với giá khuôn

Công việc được thực hiện sau khi đã lắp hoàn chỉnh chày với áo chày, áo chày với giá khuôn trên, cối với áo cối với giá khuôn dưới. Vị trí của trục dẫn và bạc dẫn chỉ được xác định chính xác nhờ vị trí của chày trong cối. Sau khi đã lắp hoàn chỉnh hai cụm trên bằng dụng cụ kẹp giữ, khoan lỗ đồng thời giá khuôn trên và giá khuôn dưới, tiến hành doa lỗ trên máy doa. Tháo rời 2 cụm, gia công rộng lỗ ở giá khoan dưới để lắp bạc, doa lại lỗ ở giá khuôn trên để lắp trục dẫn hướng. Sau đó lắp nửa khuôn trên với nửa khuôn dưới theo trục dẫn và bạc dẫn. Nếu chày di chuyển đều khe hở được phân bố đều về 2 phía là được.

3.2. Kiểm tra và gá khuôn trên máy dập

3.2.1. Kiểm tra khuôn

Quá trình kiểm tra được tiến hành theo hai bước.

Bước 1: Kiểm tra toàn bộ kết cấu kích thước cơ bản của khuôn để phát hiện những sai sót trong quá trình lắp ráp như: toạ độ giữa các chày, toạ độ giữa các chày và trụ dẫn với chuỗi khuôn, giữa lỗ cối và các bộ phận định vị, dẫn phôi liệu.

Bước này kiểm tra khái quát để phát hiện những sai sót trong quá trình lắp ráp.

Bước 2: Dập thử một vài sản phẩm để thông qua đó để đánh giá chất lượng lắp ráp, nếu hình dáng, kích thước và các yêu cầu khác của sản phẩm đạt yêu cầu kỹ thuật thì chất lượng lắp ráp của khuôn tốt, cách này được tiến hành khi gá lắp khuôn trên máy dập thử.

Nếu khuôn có khe hở $Z < 0,04\text{mm}$ thì cho dập cắt thử bằng giấy, khe hở giữa chày và cối $> 0,04\text{mm}$ thì dập thử bằng bìa các-tông.

Nếu khe hở đều và đúng trị số thì mặt cắt của giấy hoặc bìa các-tông sẽ nhẵn và được cắt đều trên toàn bộ chu vi lưỡi cắt của cối.

Nếu giấy hoặc bìa các-tông bị nhăn, nát, mặt cắt không nhẵn thì khe hở Z không đều hoặc trị số khe hở không đúng hoặc do chày bị xiên.

Nếu khe hở hợp lý thì mặt cắt nhẵn tiến hành dập thử một vài sản phẩm. Những sản phẩm dập giống nhau, đúng yêu cầu thì khuôn đó hoàn chỉnh và đảm bảo chất lượng.

Thử khuôn trên máy dập cho phép phát hiện được những thiếu sót về kết cấu, những thiếu sót đó được sửa lại bằng cách ghi vào bản vẽ còn sai sót thuộc phạm vi chế tạo và lắp ráp do người thợ chế tạo, lắp ráp tự sửa chữa dưới sự hướng dẫn của người kiểm tra.

Những sai sót thường gặp khi thử khuôn:

- Chất lượng mặt cắt của sản phẩm xấu và có bavias. Nguyên nhân chính: Do tình trạng lưỡi cắt của chày và cối không sắc, khe hở Z quá lớn.

- Sản phẩm bị cong vênh hoặc rách, bavias không đều. Nguyên nhân: Do chày bị nghiêng so với lỗ cối, lưỡi cắt của chày và cối bị cùn, khe hở Z không đều.

- Các thành của sản phẩm dập vuốt và dập uốn bị xước hoặc độ bóng không đảm bảo. Nguyên nhân: Do lưỡi cắt các bề mặt làm việc của chày và cối có vết xước, độ bóng kém.

- Sản phẩm dập vuốt, dập uốn có vết gập. Nguyên nhân: Khuôn không có bộ phận kẹp phôi và đẩy phôi làm cho tốc độ trôi của phôi liệu vào lòng khuôn nhanh hơn tốc độ di chuyển của chày.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Sản phẩm hoặc phế liệu nằm trong lỗ cối. Nguyên nhân: Do lỗ thoát phế liệu nhỏ, sản phẩm còn nằm lại ở chày hoặc cối hoặc khuôn không có bộ phận gạt đẩy phôi hoặc các bộ phận kém nhạy.

- Phôi liệu bị mắc kẹt, di chuyển qua thước dẫn, máng dẫn. Nguyên nhân: Do máng dẫn, thước dẫn không đúng.

- Phế liệu bị dính vào mặt đầu của chày hoặc cối sau mỗi lần dập. Nguyên nhân: Do lưỡi cắt của chày, cối bị cùn, sứt mẻ, trị số góc quá lớn.

- Đối với khuôn dập uốn sản phẩm ra có thể bị sai lệch về hình dáng và kích thước. Nguyên nhân: Do sự đàn hồi của kim loại.

- Chày cắt lẹm vào lỗ cối. Nguyên nhân: Do quá trình lắp ráp giữa chày và áo chày không đúng hoặc không đảm bảo chắc chắn.

3.2.2. Gá khuôn trên máy dập

Gá khuôn trên máy dập là công việc hết sức quan trọng. Trước tiên phải xác định loại khuôn dập được thiết kế để dập trên máy nào? Điều chỉnh cho đầu máy xuống vị trí thấp nhất, nối lỏng vít của tấm kẹp chuỗi khuôn. Lau sạch bàn máy, tra dầu vào các bộ phận và các vị trí cần thiết.

Nếu khuôn có bộ phận dẫn hướng thì lắp toàn bộ nửa khuôn trên vào nửa khuôn dưới. Dùng 2 miếng căn có kích thước bằng nhau, đặt vào khoảng cách giữa giá khuôn trên và giá khuôn dưới, kích thước của 2 miếng căn phải đảm bảo cho chày nằm sâu vào lỗ cối từ $4 \div 6\text{mm}$. Đặt khuôn lên bàn máy, điều chỉnh cho chuỗi khuôn nằm lọt vào vị trí bắt chuỗi khuôn của đầu máy dập. Điều chỉnh cho mặt đầu của đầu trượt máy tiến xuống ép sát với mặt trên của giá khuôn trên để kẹp chặt chuỗi khuôn vào đầu máy, sau đó tiếp tục cho đầu máy đi xuống để kẹp chặt chuỗi khuôn ở vị trí xác định (chú ý điều chỉnh đầu máy đi xuống bằng tay quay bánh đà).

- Kẹp chặt giá khuôn dưới bằng bu-lông hoặc bích gá xuống bàn máy dập.

- Điều chỉnh cho đầu máy đi lên đi xuống nhiều lần (công việc này chỉ được thực hiện bằng tay quay bánh đà).

Khi quan sát, nếu thấy khe hở của chày và cối hở không đều hoặc có hiện tượng sai lệch giữa chày và cối thì điều chỉnh lại. Khi chày đã di chuyển nhẹ nhàng vào cối thì điều chỉnh lại đầu trượt của máy cho phù hợp với từng loại khuôn.

Đối với khuôn dập cắt thì chày đi sâu vào cối từ $0,8 \div 2\text{mm}$. Đối với khuôn dập vuốt và dập uốn thì tùy thuộc vào chiều sâu của chi tiết và chiều dày của tấm vật liệu mà điều chỉnh cho chày đi sâu vào lòng cối cho phù hợp.

Sau khi điều chỉnh xong độ sâu giữa chày và cối. Bỏ căn đệm giữa giá khuôn trên và giá khuôn dưới, cố định lại đai ốc đầu trượt, dùng tay quay bánh đà để dập thử. Sau khi dập thử sản phẩm bằng giấy hoặc bìa các-tông, sản phẩm đạt được yêu cầu kỹ thuật thì đóng điện khởi động máy.

Dập thử $8 \div 12$ sản phẩm để xác định chất lượng sản phẩm.

Dập lần 2 sản phẩm vẫn đạt yêu cầu kỹ thuật thì kết thúc quá trình gá lắp khuôn trên máy của thợ điều chỉnh rồi tiến hành bàn giao khuôn và máy.

CHƯƠNG 6

SỬA CHỮA KHUÔN DẬP NGUỘI

I. CÁC DẠNG SAI HỒNG CHỦ YẾU CỦA KHUÔN DẬP NGUỘI VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA

Sau một thời gian hoạt động khả năng làm việc của khuôn bị tiêu hao dần do các chi tiết của khuôn bị mòn, bị mối hoặc chày bị gãy, vì vậy ta phải tiến hành sửa chữa.

Muốn sửa chữa khuôn được nhanh chóng và chính xác, người công nhân cần phải nắm vững các dạng sai hỏng của khuôn và phân tích đầy đủ các nguyên nhân dẫn đến sai hỏng đó.

1.1. Các dạng sai hỏng chủ yếu của khuôn dập nguội

- Lưỡi cắt của chày và cối bị mòn, mẻ (đối với các khuôn cắt, đột): Cung cong góc lượn của chày cối và các mặt làm việc của khuôn dập vuốt và dập uốn bị xước.
- Khe hở giữa chày và cối lớn hơn trị số cho phép làm cho sản phẩm có bavia lớn hoặc chiều dày của sản phẩm không đảm bảo.
- Chày và cối bị vỡ hoặc nứt một vùng.
- Chày và cối bị rung động trong quá trình dập.
- Bộ phận tháo sản phẩm hoặc bộ phận đẩy phế liệu bị hỏng, hoặc kém nhạy không đẩy được sản phẩm hoặc phế liệu ra ngoài.
- Bộ phận tháo sản phẩm hoặc bộ phận dẫn phối liệu như thước dẫn, máng dẫn bị hỏng hoặc kém chính xác.

- Bộ phận kẹp chặt giữ sản phẩm bị hỏng làm cho sản phẩm dập rách hoặc bị gấp.

- Các bộ phận liên kết của khuôn bị rơ hỏng và có sự chuyển động tương đối với nhau do các bu-lông kẹp chặt bị tháo hỏng, chốt định vị gãy hoặc thay đổi vị trí.

- Tất cả các dạng hư hỏng trên của khuôn dập làm cho sản phẩm bị phế phẩm như bị cong vênh hình dáng và kích thước thay đổi, sản phẩm bị rách, thủng, bị gấp độ bóng không đảm bảo hoặc có thể gây ra những hiện tượng trầm trọng như hỏng máy, hỏng toàn bộ khuôn gây tai nạn lao động.

1.2. Phương pháp sửa chữa

Quy trình sửa chữa khuôn phải căn cứ vào mức độ hư hỏng và khối lượng công việc để quyết định phương pháp sửa chữa.

1.2.1. Sửa chữa nhỏ (Tiểu tu)

- Mài sửa lưỡi cắt của chày, cối.

- Thay thế chốt định vị, lò xo, bu-lông kẹp chặt.

Khối lượng sửa chữa nhỏ không quá $10 \div 15\%$ khối lượng công việc chế tạo khuôn.

1.2.2. Sửa chữa vừa (Trung tu)

Phải tiến hành thay thế một số bộ phận của khuôn, khối lượng lao động chiếm $25 \div 30\%$. Sửa chữa được tiến hành trong phân xưởng, dụng cụ khuôn phải ngừng hoạt động từ $1 \div 5$ ngày.

1.2.3. Sửa chữa lớn (Đại tu)

Mức độ hư hỏng của khuôn nhiều, phải tháo toàn bộ khuôn để sửa chữa hoặc thay thế 50% số chi tiết hoặc bộ phận chính của khuôn. Khối lượng lao động sửa chữa chiếm $60 \div 70\%$ khối lượng lao động chế tạo khuôn mới. Sửa chữa lớn được tiến hành trong phân xưởng dụng cụ với thời gian sửa chữa dài. Khi sửa chữa người thợ phải căn cứ vào bản kê khai

tình trạng hư hỏng và nguyên nhân hư hỏng đồng thời kết hợp với nhận xét chất lượng của chi tiết dập ra từ khuôn để quyết định phương pháp sửa chữa và quy trình hợp lý, đảm bảo thời gian, khối lượng và chất lượng sản phẩm sửa chữa.

Sau 9 ÷ 10 lần sửa chữa nhỏ thì làm một lần sửa chữa vừa; sau 2 ÷ 3 lần sửa chữa vừa có một lần sửa chữa lớn.

a) Sửa chữa lưỡi cắt chày cối bị cùn

Công việc được tiến hành: Tháo hai nửa khuôn ra mài sắc lại chày cối trên máy mài mặt phẳng khoảng 0,1 ÷ 0,15 mm, cối và chày bị mòn có thể mài 10 đến 25 lần.

b) Sửa chữa lưỡi cắt của chày và cối bị mẻ

Sửa chữa lưỡi cắt của chày và cối bị mẻ gồm hai phương pháp:

- Phương pháp ghép miếng thay thế

Quy trình:

+ Ủ non.

+ Phay hoặc đục rãnh trên chày, cối mẻ.

+ Chế tạo một miếng ghép cùng kích thước và hình dáng, cùng loại vật liệu.

+ Khi lắp ghép dùng ngọn lửa hàn nung cục bộ để lắp chặt.

- Phương pháp hàn đắp

Trước khi hàn đắp, tháo rời cối hoặc chày ra khỏi khuôn đưa lên máy mài mài mất phần lưỡi cắt bị mẻ tạo thành mặt vát nghiêng 30°. Đồng thời chiều dài từ miệng cối hoặc chày đến đỉnh góc vát ít nhất là 7mm, cũng có thể để nguyên chày hoặc cối trong khuôn dùng đá mài mài vát miệng chày, cối. Sau khi vát miệng dùng que hàn có vật liệu giống như vật liệu làm chày cối hay dùng que hàn thép hợp kim cứng hàn đắp lên phần chày cối được mài vát. Hàn xong gia công lại chày hoặc cối rồi tiến hành nhiệt luyện, công việc cuối cùng là dùng bột mài nghiền và dụng cụ mài gia công chính xác phần kim loại đã được hàn đắp.

c) Sửa chữa lòng cối, thành chày bị mòn

Dạng hư hỏng này thường gặp đối với khuôn dập vuốt, dập uốn, dập nổi và các khuôn tạo hình khác. Công việc sửa chữa được tiến hành như sau: Người ta phủ lên các thành của chày và cối một lớp crôm hoặc một lớp kim loại có cùng tính chất như kim loại chế tạo chày, cối. Công việc được tiến hành theo hai phương pháp:

- + Phương pháp mạ crôm.
- + Phương pháp phun kim loại.

d) Sửa chữa cối bị rạn nứt

Đối với cối bị rạn nứt ở một hoặc hai vị trí với mức độ ít thì chế tạo một vành đai bằng thép có kích thước lỗ đai nhỏ hơn kích thước bao quanh của cối. Nung nóng đai thép đến nhiệt độ cần thiết, đặt cối vào trong lỗ của đai thép khi đai thép nguội hoàn toàn thì cối sẽ được ép chặt vào trong đai.

Trường hợp cối bị nứt dài phải ủ non lại cối, sau đó dùng mũi khoan $\phi 3$ hoặc $\phi 4$ khoan một lỗ phía chân vết nứt để cho vết nứt không phát triển thêm. Dùng que hàn có cùng tính chất vật liệu làm cối, hàn liền các vết nứt trên cối gia công, sau đó nhiệt luyện như cối mới. Đồng thời làm một vành thép để đai chặt cối.

e) Đối với một số khuôn có thành lòng khuôn bị vỡ hoặc tróc ra từng mảng

Dùng máy mài trực mềm mài hết phần tróc rỗ. Dùng phương pháp hàn có khí bảo vệ. Sau đó gia công lại lòng cối.

f) Trường hợp lưỡi cắt của chày cối bị rung động

Trong quá trình cắt cối chày bị rung động là do quá trình lắp ghép cối với áo cối, chày với gá chày không tốt cần phải sửa chữa bằng phương pháp sau.

- Chấn lại vị trí của các chày với gá chày.
- Đổ lại hợp kim dễ chảy vào giữa 2 chi tiết.
- Nếu bộ phận dẫn hướng không tốt, rơ lỏng thì phải thay thế lại các chi tiết cho phù hợp.

II. KỸ THUẬT AN TOÀN KHI THÁO LẮP VÀ SỬA CHỮA KHUÔN

Trước khi tháo hoặc lắp ráp khuôn phải kiểm tra và chuẩn bị tốt điều kiện làm việc như: ánh sáng, các trang thiết bị dụng cụ phục vụ cho công việc tháo lắp và sửa chữa khuôn. Tuyệt đối không được sử dụng các loại dụng cụ không đúng tiêu chuẩn hoặc các dụng cụ không đúng với công việc tháo lắp và sửa chữa.

Không gian làm việc phải đủ lớn, thuận lợi cho việc tháo lắp và sửa chữa. Đồng thời có thể sử dụng cần cầu, đồ gá.

Đối với các loại khuôn nặng từ 30kg phải sử dụng cần trục khi tháo lắp, di chuyển.

Khi tháo lắp các mối ghép có độ dôi phải dùng búa đồng, nôm đồng để đóng hoặc đệm, yêu cầu các chi tiết tháo lắp xong phải còn nguyên vẹn không bị cong vênh, nứt, xước.

Các chi tiết của khuôn trước khi lắp hoặc sau khi tháo phải được lau chùi sạch sẽ, bôi dầu mỡ.

Đối với khuôn lớn, khi lắp ráp nửa khuôn trên và nửa khuôn dưới hay lắp ráp khuôn vào bàn máy dập phải có đồ gá hoặc máy nâng chuyển để lắp ráp. Trước khi lắp ráp phải lau sạch sẽ các bộ phận, các chi tiết. Tra dầu mỡ vào các bộ phận chuyển động của khuôn và máy. Phải có cần đệm giữa nửa khuôn trên và nửa khuôn dưới. Tuyệt đối không dùng sức người để nâng vác trong quá trình lắp ráp. Sau khi lắp ráp xong phải vặn chặt các bu-lông cố định khuôn trên bàn máy dập sau đó mới tiến hành khởi động máy và dập.

Khi tháo khuôn để sửa chữa chỉ nên tháo những chi tiết, những bộ phận khuôn hư hỏng hoặc tháo những bộ phận, những chi tiết có liên quan.

Quá trình tháo lắp khuôn người công nhân phải tuyệt đối tuân theo quy trình công nghệ tháo lắp và sửa chữa, tránh hiện tượng vội vàng cầu thả trong công việc dẫn đến tai nạn lao động.

III. NÂNG CAO ĐỘ BỀN CỦA KHUÔN VÀ PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN KHUÔN

3.1. Phương pháp nâng cao độ bền của khuôn

Độ bền của khuôn được xác định bằng số lượng sản phẩm dập được từ khi bắt đầu dập cho đến khi khuôn mất khả năng làm việc, hoặc xác định bằng thời gian làm việc của khuôn từ khi bắt đầu dập cho đến khi khuôn hỏng.

Độ bền của khuôn phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Tính công nghệ và kết cấu của chi tiết dập.
- Tính chất của vật liệu dập.
- Công nghệ và kết cấu của khuôn.
- Vật liệu chế tạo, các chi tiết của khuôn, đặc biệt là chày và cối.
- Điều kiện sử dụng khuôn, công tác bảo quản khuôn.
- Quá trình thao tác và vận hành khuôn.

Để nâng cao độ bền của khuôn, người ta tiến hành một số các biện pháp sau:

+ Đối với những chi tiết có kết cấu phức tạp, để đảm bảo tính công nghệ trong quá trình làm khuôn có thể đơn giản hoá kết cấu của chi tiết dập hoặc để lại một số công việc cho các nguyên công sau thực hiện.

Ví dụ: Chi tiết cần tạo một lỗ nhỏ trên một phần của chi tiết thì có thể để lại cho nguyên công khoan thực hiện.

+ Trường hợp tấm vật liệu có chiều dày lớn, độ cứng tương đối cao thì tiến hành ủ non hoặc nung nóng vật liệu đến nhiệt độ cần thiết.

+ Công nghệ và kết cấu của khuôn phải hợp lý, phù hợp với từng loại chi tiết dập.

+ Chọn vật liệu chế tạo các chi tiết của khuôn phải phù hợp, nhất là hai chi tiết chính chày và cối để nâng cao khả năng làm việc của nó.

Đối với chày, cối của khuôn dập vuốt có thể nâng cao độ bền của chày và cối bằng phương pháp thấm các-bon, mạ crôm.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

+ Không nên sử dụng khuôn trong các môi trường có nhiều bụi bẩn, hoặc khí thải, cách ly những vị trí có muối và axít.

+ Phải thường xuyên lau dầu mỡ vào các vị trí có sự chuyển động tương đối của khuôn, đặc biệt là lưỡi cắt của khuôn cắt đột và các bề mặt làm việc của chày và cối.

+ Phải làm tốt công tác bảo quản và vận hành máy, thực hiện đúng quy trình kỹ thuật khi sử dụng khuôn.

+ Lập bảng theo dõi và có kế hoạch bảo dưỡng định kỳ, tiểu tu, trung tu, đại tu. Đề phòng những chi tiết của khuôn hỏng mà vẫn sử dụng.

3.2. Phương pháp bảo quản khuôn

Khuôn sau khi chế tạo hoặc trước khi sử dụng đều được bảo quản ở kho riêng, kho phải khô ráo, thoáng mát, tất cả các loại khuôn đều được xếp thứ tự trên giá khuôn nhỏ nhẹ xếp phía trên, khuôn to, nặng xếp phía dưới; mỗi loại phải có ký hiệu riêng.

Khuôn trước khi đưa vào kho cũng như quá trình làm việc phải được tra dầu mỡ cẩn thận. Khi bàn giao ca phải lau sạch sẽ, bàn giao tỉ mỉ tình trạng làm việc của khuôn.

CHƯƠNG 7

THIẾT BỊ, DỤNG CỤ DẬP NÓNG

I. KHÁI NIỆM

Dập nóng là phương pháp gia công kim loại bằng áp lực ở trạng thái nóng mà phối biến dạng khống chế bởi lòng khuôn. Vật liệu sử dụng trong dập nóng chủ yếu là các loại thép thỏi, thép đúc, thép cán. Dụng cụ sử dụng là các loại khuôn dập nóng trực tiếp làm biến dạng kim loại. Thiết bị là các loại máy ép, máy búa tạo ra lực công tác.

* Ưu điểm của dập nóng:

- Sản xuất được những chi tiết lớn hình dáng bất kỳ.
- Sản phẩm dập ra có sức bền cơ tính cao.
- Sản phẩm có độ bóng và độ chính xác cao.
- Năng suất cao áp dụng cơ khí hoá và tự động hoá.

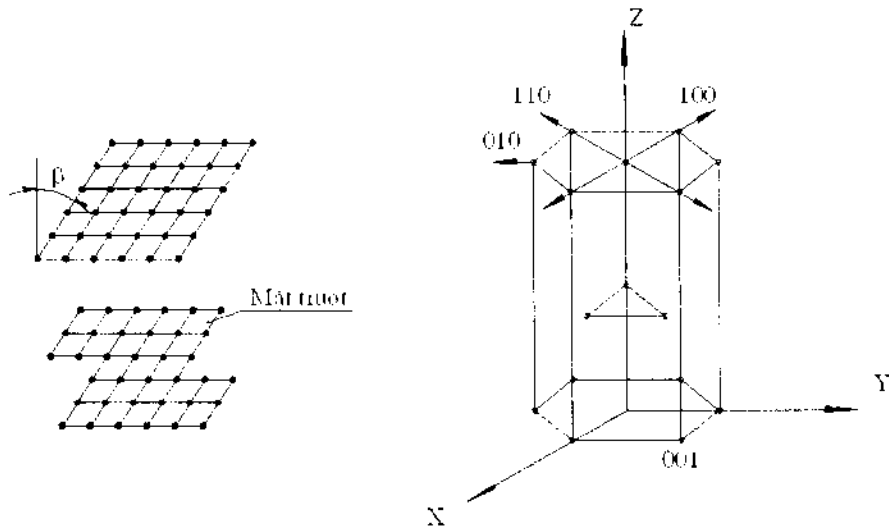
* Nhược điểm:

- Phối liệu phải rèn sơ bộ bằng tay.
- Độ bền khuôn thấp.
- Giá thành chế tạo khuôn cao vì vật liệu chế tạo khuôn bằng thép hợp kim.
- Lòng khuôn chế tạo khó, phải sử dụng máy chuyên dùng (máy gia công tia lửa điện).

II. BIẾN DẠNG DẪO CỦA KIM LOẠI KHI DẬP NÓNG

2.1. Biến dạng dẻo trong đơn tinh thể

Khi tác dụng một lực vào đơn tinh thể, đơn tinh thể sẽ chịu hai ứng suất là ứng suất pháp và ứng suất tiếp có tính chất như sau:



Hình 7.1. Biến dạng dẻo trong đơn tinh thể

- Ứng suất tiếp làm cho một số đơn tinh thể chuyển động song song.
- Ứng suất tiếp đạt đến sự trượt gọi là ứng suất tiếp tới hạn R_{th} , trị số của R_{th} phụ thuộc vào cấu tạo mạng tinh thể, lượng tạp chất, tốc độ biến dạng, nhiệt độ và mức độ biến dạng. Mặt xảy ra sự trượt gọi là mặt trượt, mạng tinh thể nào có nhiều mặt trượt thì kim loại đó càng dẻo.
- Mặt khác, dưới tác dụng của ứng suất tiếp trong tinh thể có sự dịch chuyển tương đối hàng loạt gọi là song tinh. Hiện tượng song tinh xảy ra ảnh hưởng đến sự trượt như sau:
 - + Tạo điều kiện cho mặt trượt vào vị trí thuận lợi giúp cho biến dạng dễ dàng.
 - + Quá trình trượt có hiện tượng song tinh thì ứng suất tiếp tới hạn giảm xuống.

2.2. Sự biến dạng dẻo của đa tinh thể

Biến dạng của đa tinh thể gồm hai dạng chủ yếu:

- Sự biến dạng giữa các đơn tinh thể (là sự trượt tương đối giữa các đơn tinh).

- Sự biến dạng giữa các đơn tinh ít làm thay đổi hình dạng vật thể, làm các cạnh của hạt tinh thể vỡ vụn, tính tới hạn dễ bị phá hủy.

Qua các khái niệm trên ta thấy quá trình biến dạng dẻo của kim loại là quá trình biến dạng của đơn tinh thể và đa tinh thể.

Công thức hệ số biến dạng K:

- Khi chôn ép:

$$K_{\text{chôn}} = \frac{h_0 - h}{h_0} \cdot 100\%$$

- Khi vuốt:

$$K_{\text{vuốt}} = \frac{F_0 - F}{F_0} \cdot 100\%$$

Trong đó:

h_0 : Chiều cao phôi trước khi chôn.

h : Chiều cao phôi sau khi chôn.

F_0 : Diện tích phôi trước khi vuốt.

F : Diện tích phôi sau khi vuốt.

2.3. Những định luật cơ bản của kim loại khi biến dạng

a) Định luật trở lực nhỏ nhất

Trong quá trình biến dạng các phần tử nhỏ bé của kim loại sẽ di chuyển theo hướng nào có trở lực nhỏ nhất.

b) Định luật tinh thể không đổi

Thể tích của kim loại trước khi biến dạng bằng thể tích của kim loại sau khi biến dạng $V = V_0$.

Định luật này được ứng dụng nhiều khi tính toán thể tích, trọng lượng phôi và kích thước của khuôn.

c) Định luật vật thể giãn nở khi nung nóng

Kích thước của phôi liệu tăng khi nung nóng được tính theo công thức:

$$L_N = L_0 [1 + \beta(t_N - t_0)]$$

Trong đó:

L_N : Chiều dài, chiều rộng của vật liệu ở nhiệt độ t_N .

L_0 : Chiều dài, chiều rộng của vật liệu ở nhiệt độ t_0 .

β : Hệ số giãn nở của vật liệu.

t_N : Nhiệt độ nung °C.

t_0 : Nhiệt độ ban đầu.

III. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ DẬP NÓNG

3.1. Thiết bị dập nóng

Thiết bị sử dụng để dập nóng chủ yếu là các loại máy búa, máy ép.

3.1.1. Máy búa

Máy búa là thiết bị dập nóng vạn năng sử dụng rộng rãi trong công nghệ rèn tự do.

Máy búa có các loại: 15 tấn, 25 tấn, 50 tấn, 75 tấn, 100 tấn, 150 tấn.

3.1.2. Các loại máy ép

- Máy ép trục khuỷu: Nguyên lý làm việc tương tự như máy ép để dập nguội nhưng có kết cấu vững chắc, năng suất làm việc cao gấp 1,5 ÷ 2 lần so với máy búa.

Máy ép có các loại sau: loại 630 tấn, loại 1100 tấn.

- Máy ép ma sát: Sử dụng nhiều để dập kim loại mẫu.

- Máy ép ngang: Lực ép lớn từ 100 ÷ 3000 tấn, dùng để đột lỗ dập nổi, dập hình.

3.2. Khuôn dập nóng

3.2.1. Phân loại khuôn dập nóng

a) Phân loại theo thiết bị gá dập khuôn dập nóng, gồm có:

- Khuôn trên máy búa.
- Khuôn trên máy ép.
- Khuôn trên máy rèn ngang.

- Khuôn trên máy chuyên dùng.
- Khuôn cắt bavaria.

b) Phân loại theo tên nguyên công, gồm có:

- Khuôn dập tạo hình.
- Khuôn dập cắt.
- Khuôn chôn.
- Khuôn uốn.
- Khuôn dập vuốt.

c) Phân loại theo kết cấu, gồm có:

- Khuôn một khối nguyên
- Khuôn lắp ghép.

d) Phân loại theo số lòng khuôn, gồm có:

- Khuôn một lòng khuôn.
- Khuôn hai lòng khuôn.

e) Phân loại theo phương pháp điền đầy lòng khuôn và tính chất biến dạng kim loại, gồm có:

- Khuôn hở.
- Khuôn kín.

f) Phân loại theo số mặt phân khuôn, gồm có:

- Khuôn một mặt phân khuôn.
- Khuôn hai mặt phân khuôn.

g) Phân loại theo công việc chuẩn bị, gồm có:

- Khuôn chuẩn bị.
- Khuôn dập thô.
- Khuôn dập tinh.
- Khuôn dập cắt.

3.2.2. Kết cấu của khuôn dập nóng

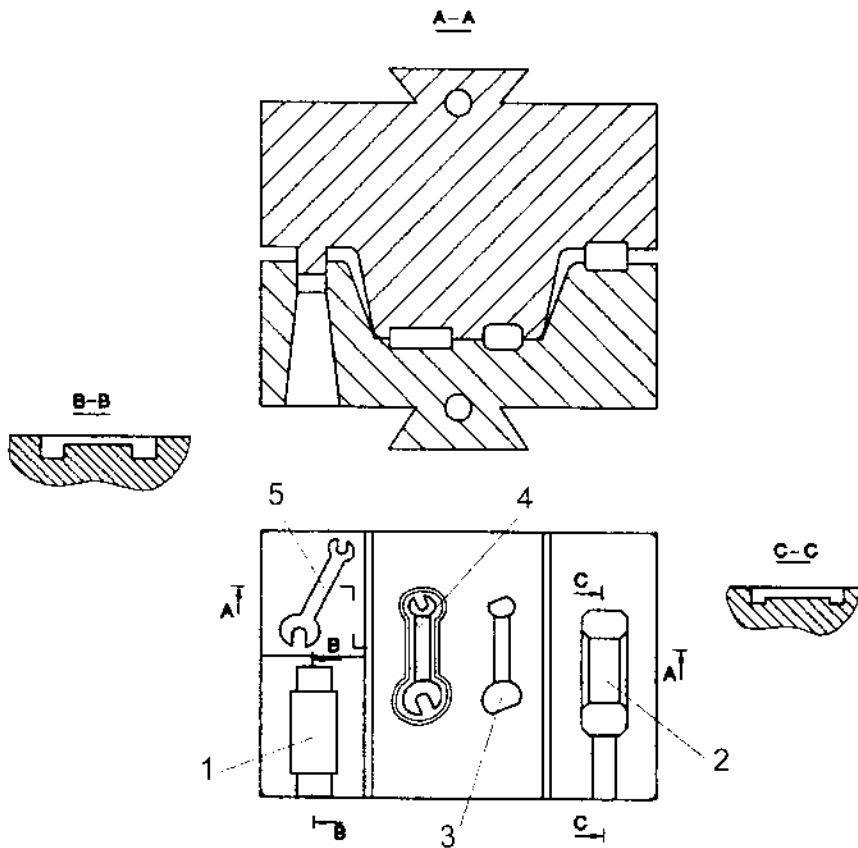
Khuôn dập nóng có nhiều loại và nhiều kiểu khác nhau:

a) Khuôn đơn giản có một mặt phân khuôn không có bộ phận dẫn hướng

Cấu tạo gồm: hai khối khuôn được chế tạo lòng khuôn và rãnh thoát pavia để tạo hình sản phẩm, đối diện với mặt phân khuôn là chốt đuôi én.

Để lắp khối khuôn trên với đầu máy, khối khuôn dưới được lắp với bàn máy. Phôi liệu trước khi đưa vào lòng khuôn nhờ tác dụng của đầu máy mang nửa khuôn trên đi xuống ép phôi để điền đầy lòng khuôn. Sau một lần đi chuyển của đầu máy phôi liệu được tạo thành hình sản phẩm.

b) Khuôn dập nóng nhiều lòng khuôn có bộ phận dẫn hướng (hình 7.2)



Hình 7.2. Khuôn dập nóng nhiều lòng khuôn có bộ phận dẫn hướng

- | | | |
|-------------|-----------------|------------|
| 1. Dập vuốt | 3. Dập thô | 5. Dập cắt |
| 2. Ép tụ | 4. Dập tạo hình | |

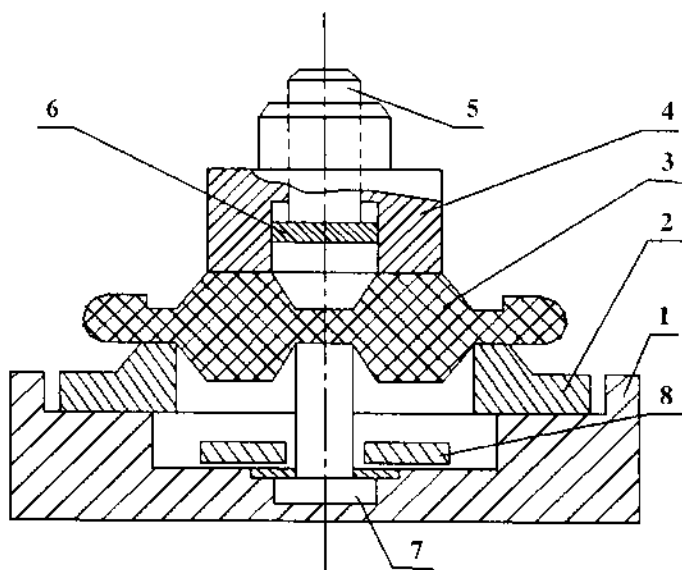
- Khuôn gồm hai nửa: nửa khuôn trên và nửa khuôn dưới. Mặt phân khuôn có kết cấu bậc ở giữa vát còn làm phần định hướng. Trên mặt phân khuôn gồm:

- Lòng khuôn 1: dập vuốt.
- Lòng khuôn 2: ép tụ.
- Lòng khuôn 3: dập thô.
- Lòng khuôn 4: dập tạo hình.
- Lòng khuôn 5: dập cắt.

Như vậy, mỗi lần đầu máy đi xuống thì hoàn thành một sản phẩm.

c) *Khuôn cắt bavia (hình 7.3)*

Hầu hết các vật rèn sau khi dập nóng đều phải tiến hành cắt pavia hoặc đột lớp chưa thấu bằng khuôn cắt đột. Tùy theo khả năng công nghệ mà khuôn được bố trí trên cùng một hoặc hai công việc. Khuôn gồm có đế (1), cối cắt (2), sản phẩm dập (3), chày cắt (4), chốt đẩy phế liệu (5), tấm đẩy (6), chày đột (7), tấm đẩy sản phẩm (8).



Hình 7.3. Khuôn cắt bavia

- | | | |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| 1. Đế | 4. Chày cắt | 7. Chày đột |
| 2. Cối cắt | 5. Chốt đẩy phế liệu | 8. Tấm đẩy sản phẩm |
| 3. Sản phẩm dập | 6. Tấm đẩy | |

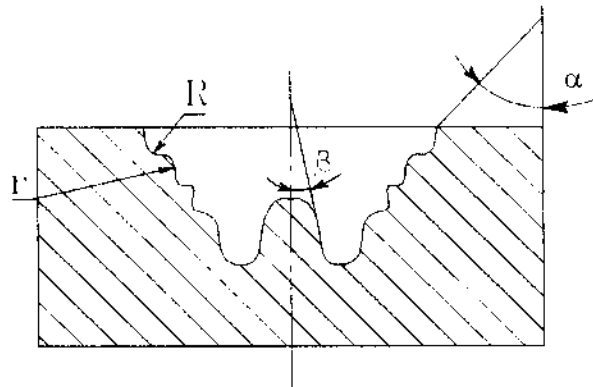
3.2.3. Cấu tạo lòng khuôn dập nóng

Lòng khuôn dập nóng chia thành 3 loại:

- Lòng khuôn chuẩn bị.
- Lòng khuôn dập thô.
- Lòng khuôn dập tinh.

Cấu tạo của lòng khuôn phải thoả mãn hai yêu cầu:

- Dễ dàng đẩy kim loại trong lòng khuôn.
- Dễ lấy sản phẩm ra khỏi lòng khuôn.



Hình 7.4. Cấu tạo lòng khuôn dập nóng

Do yêu cầu trên nên cấu tạo lòng khuôn phải đảm bảo có độ dốc thành lòng khuôn và bán kính góc lượn trong lòng khuôn, rãnh bavias.

a) Độ dốc thành lòng khuôn

- Độ dốc thành lòng khuôn nhằm mục đích để cho kim loại dễ di chuyển trong lòng khuôn và dễ lấy sản phẩm ra khỏi lòng khuôn.

Trong đó:

α : Độ dốc thành lòng khuôn ngoài.

β : Độ dốc thành lòng khuôn trong.

R : Bán kính góc lượn trong.

r : Bán kính góc lượn ngoài.

Trị số dốc thành lòng khuôn phụ thuộc vào thiết bị dập.

- Độ dốc thành lòng khuôn trên máy búa lớn hơn trên máy ép.
- Độ dốc thành lòng khuôn dập chuẩn bị và lòng khuôn dập thô lớn hơn dập tinh.

Độ dốc thành lòng khuôn trong β lớn hơn độ dốc thành lòng khuôn ngoài α .

Thông thường: $\beta = 5^\circ \div 15^\circ$

$\alpha = 3^\circ \div 13^\circ$

b) Bán kính góc lượn

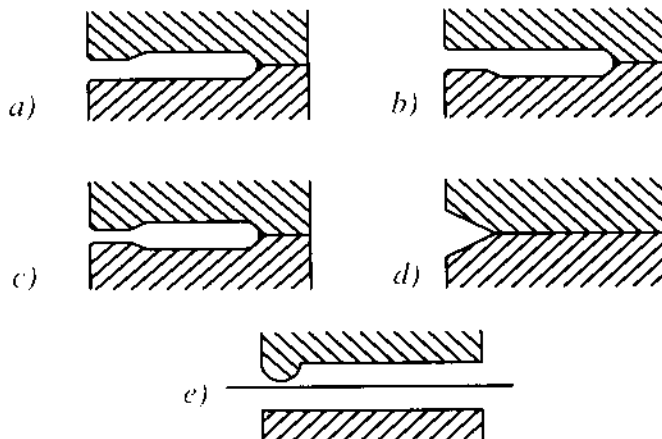
Bán kính góc lượn trong và ngoài có tác dụng tạo dao kim loại di chuyển dễ dàng, nâng cao độ bền của khuôn, tránh cho vật dập khỏi nứt, gấp.

$$R = (1,2 \div 1,5)r \text{ hoặc } R = (0,2-0,3)h$$

$$R = (0,2-0,3)b$$

Trong đó: h hoặc b là chiều cao hoặc chiều dài của cạnh tạo góc có kích thước lớn nhất.

Rãnh bavia:



Hình 7.5. Các loại rãnh bavia

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Rãnh bavaria là những phân rỗng trên mặt khuôn gồm lòng khuôn có tác dụng tạo thành lớp đệm chứa đựng lượng kim loại thừa trong lòng khuôn.

Rãnh bavaria có 5 loại (hình 7.5)

- Loại a: Thường dùng trong tất cả các loại khuôn từ khuôn trên máy ép trực khuỷu, rãnh này có ưu điểm dễ cắt pavia trên sản phẩm dập.
- Loại b: Áp dụng trong trường hợp vật rèn phức tạp.
- Loại c: Dùng để dập sản phẩm thiếu nhiều kim loại.
- Loại d: Dùng khi sản phẩm ít kim loại.
- Loại e: Dùng cho các khuôn trên máy ép trực khuỷu.

CHƯƠNG 8

CHÈ TẠO VÀ SỬA CHỮA

KHUÔN DẬP NÓNG

I. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA KHUÔN DẬP NÓNG

- Đối với khuôn dập nóng trên máy búa độ không song song của các mặt phẳng tựa kiểu đuôi én so với mặt phân khuôn $\leq \frac{0,08}{100}$.

- Khuôn dập kiểu kín độ không song song của các mặt tựa chốt đuôi én $\leq \frac{0,15}{100}$.

- Độ không đối xứng hai mặt phẳng nghiêng chốt đuôi én không lớn hơn $\frac{0,06}{100}$.

- Độ không đồng trục của các rãnh then, chốt hãm ở từng bộ phận, khuôn không lớn hơn 0,6 mm.

- Độ không vuông góc giữa các mặt lắp ghép và mặt bên của các cụm và chi tiết khuôn lắp không quá $\frac{0,1}{300}$ mm.

- Dung sai kích thước từ các mặt đến đường tâm chi tiết không quá $\pm 0,2$. Riêng khuôn dập phối hợp không quá $\pm 0,3$.

- Độ nghiêng của thành lòng khuôn theo kích thước lòng khuôn lấy theo bảng.

GIÁO TRÌNH ĐỔ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Đối với khuôn lắp trên máy dập trực khuỷu độ đồng tâm của trục, bạc dẫn và lòng khuôn phải đảm bảo tốt bằng cách gia công đồng thời giá khuôn trên và giá khuôn dưới cùng một lúc.

- Độ sai lệch về hình dáng hình học.

a- Đối với lòng khuôn thô cho phép đến 0,3 và phôi cho phép đến 0,5.

b- Đối với lòng khuôn tinh có độ chính xác trung bình không quá 0,2, độ chính xác cao cho phép không quá 0,1.

- Độ bóng lòng khuôn: $0,03\sqrt{\quad}$, $0,02\sqrt{\quad}$.

- Mặt phân khuôn và các mặt để kiểm tra khuôn cần được mài phẳng, các mặt không làm việc $Rz20\sqrt{\quad}$.

- Dung sai đường kính của lỗ lắp ghép trên khuôn không quá 0,1.

- Đối với khuôn dập cắt sai lệch lớn nhất của cối, cối cắt và chày cắt cho phép $\leq 0,1\text{mm}$, sai lệch về profin của lưỡi cắt cho phép $\leq 0,08/10\text{mm}$.

- Độ không song song của chuỗi khuôn với các chày cho phép $\leq 0,08\text{mm}/10\text{mm}$.

- Đối với khuôn có bộ phận dẫn hướng thì độ không song song của các chày với đường tâm của trục dẫn hướng cho phép $\leq 0,08\text{mm}/100\text{mm}$.

- Đối với khuôn có nhiều chày, cối đồng thời cắt dập thì độ không song song giữa các chày và giữa các lỗ cối với nhau cho phép $\leq 0,06\text{mm}/10\text{mm}$.

Độ nghiêng lòng khuôn.

Kích thước của vật dập (mm)	Độ nghiêng của lòng khuôn	
	Lớn nhất	Nhỏ nhất
Đến 100	0,1 ÷ 0,2	0,05 ÷ 0,1
Từ 100 ÷ 400	0,2 ÷ 0,4	0,1 ÷ 0,2
Lớn hơn 400	0,4 ÷ 0,8	0,2 ÷ 0,4

II. PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VÀ GÁ KHUÔN TRÊN MÁY

2.1. Trình tự chế tạo khuôn

a) Chuẩn bị

- + Nghiên cứu bản vẽ, quy trình công nghệ chế tạo các yêu cầu kỹ thuật.
- + Lập kế hoạch.
- + Chuẩn bị phối liệu, chế tạo mô hình, chế tạo dưỡng.

b) Gia công sơ bộ các chi tiết của khuôn

Gia công sơ bộ bằng đục, giũa hoặc trên máy, công việc bao gồm: vạch dấu, gia công cơ, hoặc bằng thủ công. Lượng dư gia công để lại cho bước sau $0,2 \div 0,5\text{mm}$.

- Gia công tinh các chi tiết của khuôn.
- Nhiệt luyện các chi tiết của khuôn.
- Lắp ráp các chi tiết của khuôn.
- Điều chỉnh và dập thử.

2.2. Trình tự chế tạo khối khuôn

- 1- Nghiên cứu bản vẽ, chuẩn bị phối liệu.
- 2- Mài các mặt xung quanh của phối.
- 3- Vạch dấu hình dáng kích thước khối khuôn.
- 4- Mài mặt chuẩn và mặt phân khuôn.
- 5- Phay chốt đuôi én theo vạch dẫn.
- 6- Phay sơ bộ lòng khuôn.
- 7- Gia công chính xác lòng khuôn.
- 8- Phay rãnh bavia.
- 9- Mài lại các mặt phân khuôn, mặt tì của chốt đuôi én.

10- Phay rãnh lắp then, khoan lỗ chốt, lắp bạc dẫn.

11- Nhiệt luyện khối khuôn.

12- Mài nghiền lòng khuôn.

III. PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO LÒNG KHUÔN

Quá trình gia công lòng khuôn là sự kết hợp giữa các phương pháp gia công nguội. Khi kiểm tra dùng hai nửa khuôn ép thử đất sét hoặc bột mềm sau đó dùng dụng cụ để xác định kích thước lòng khuôn.

Tuỳ theo hình dáng của lòng khuôn mà dùng các loại dụng cụ cho phù hợp, cuối cùng dùng bột mài mịn M8, M4 để mài nghiền lòng khuôn.

Chú ý: Trước mỗi lần gia công phải ép thử đất sét hoặc bột nhão để xác định lượng dư gia công tiếp để phòng trường hợp lòng khuôn bị lớn.

Trường hợp lòng khuôn có nhiều bậc phải gia công những bậc sâu nhất sau đó mới gia công các bậc tiếp theo. Sau khi gia công tiến hành nhiệt luyện lòng khuôn để sửa lại biến dạng sau nhiệt luyện.

IV. GÁ KHUÔN TRÊN MÁY

Gá khuôn trên máy là công việc phức tạp đòi hỏi người thợ phải có trình độ tay nghề chuyên môn cao, có kinh nghiệm về gá lắp khuôn trên máy.

Trước khi gá lắp khuôn trên máy phải lau sạch lòng khuôn, mặt phân khuôn, bộ phận dẫn hướng căn cứ vào thông số kỹ thuật của khuôn và chọn máy, kiểm tra máy trước khi gá khuôn.

- Đối với khuôn có bộ phận dẫn hướng thì công việc gá lắp thuận lợi chỉ cần điều chỉnh đầu máy, lắp chốt đuôi é của nửa khuôn trên với rãnh đuôi é của đầu máy. Đồng thời tiến hành lắp chốt đuôi é của nửa khuôn dưới với rãnh đuôi é của bàn máy. Dùng nêm, bu-lông kẹp chặt và cố định nửa khuôn trên với đầu máy, nửa khuôn dưới với bàn máy. Cho đầu máy di chuyển lên xuống để quan sát và phát hiện những sai sót.

- Đối với khuôn không có bộ phận dẫn hướng khi gá khuôn trên máy cần phải chú ý để phòng trường hợp nửa khuôn trên và nửa khuôn dưới

không trùng nhau. Do vậy, trước khi gá khuôn phải tạo ra các đường vạch dấu trên hai nửa khuôn để trong quá trình gá lắp, điều chỉnh sao cho các đường vạch dấu giữa hai khối khuôn trùng nhau, cố định nửa khuôn trên với đầu máy, điều chỉnh các đường vạch dấu trùng nhau, tiến hành cố định nửa khuôn dưới với bàn máy, cho máy chạy dập thử một vài sản phẩm. Nếu sản phẩm đạt các yêu cầu kỹ thuật thì kết thúc quá trình gá khuôn trên máy.

V. SỬA CHỮA KHUÔN

5.1. Các dạng sai hỏng của khuôn dập nóng và phương pháp sửa chữa khuôn

5.1.1. Các dạng sai hỏng của khuôn dập nóng

- Lòng khuôn bị mòn: Do khi chọn vật liệu làm khuôn chưa đúng hoặc chế độ nhiệt luyện không đạt yêu cầu.

- Lòng khuôn bị lún: Do độ cứng của lòng khuôn không tốt, quá trình dập bị biến dạng, do nung phôi chưa đúng nhiệt độ khi đó phải tác dụng lực lớn kim loại mới có khả năng điền đầy lòng khuôn với áp lực lớn như vậy sẽ làm cho lòng khuôn bị lún.

- Lòng khuôn bị nứt vỡ: Khi cấu tạo lòng khuôn có nhiều góc cạnh dưới áp lực lớn lòng khuôn có thể bị nứt hoặc vỡ. Trường hợp lòng khuôn bị vỡ một vùng là do kim loại ở vùng đó bị biến dạng, khả năng bền vững của kim loại bị mất, chất lượng nhiệt luyện chưa tốt, độ cứng của lòng khuôn không đều.

- Lòng khuôn bị xước, tróc rỗ: Hiện tượng xảy ra phổ biến ở khuôn dập nóng. Hiện tượng này xảy ra bởi các nguyên nhân sau:

Do độ bóng của lòng khuôn ban đầu không cao, những chỗ có vết xước phát triển nhanh khi kim loại biến dạng và di chuyển trong lòng khuôn.

Đối với khuôn có độ cứng cao làm việc ở môi trường nhiệt độ cao, kim loại bị biến tính tạo nên lòng khuôn trai cứng. Lớp trai cứng này thường có

GIÁO TRÌNH ĐÓ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

chiều dày từ 0,1 ÷ 0,35mm để bong khỏi lòng khuôn khi có áp lực lớn gây hiện tượng tróc rỗ.

- Vật liệu dính chặt vào lòng khuôn: Hiện tượng này xảy ra khi độ nghiêng của thành lòng khuôn bị thay đổi, khi lòng khuôn bị mòn, lòng khuôn bị xước, độ bóng kém hoặc kim loại dập dính vào lớp trai cứng của lòng khuôn.

- Khi kim loại di chuyển trong lòng khuôn những phần lỗi trong lòng khuôn thường bị mòn nhiều hơn phần lồi của lòng khuôn.

- Kim loại di chuyển trong lòng khuôn dễ dàng nhờ có bán kính miệng lòng khuôn, phía đáy lòng khuôn chịu áp lực lớn đồng thời do áp lực của máy ép kim loại theo phương thẳng đứng thì phần lớn góc lượn của lòng khuôn tạo thành chỗ lồi gây cản trở cho việc tháo sản phẩm.

Độ mòn của lòng khuôn ít hơn độ mòn của rãnh bavia do đó chiều dày của bavia lớn gây khó khăn cho bước cắt bavia.

5.1.2. Phương pháp sửa chữa

Quá trình sửa chữa khuôn phải căn cứ vào mức độ hư hỏng và khối lượng công việc sửa chữa để quyết định phương pháp sửa chữa.

- Sửa chữa hàng ngày còn gọi là sửa chữa thông thường được tiến hành sau thời gian nghỉ giữa ca hoặc ngừng sản xuất một đến hai ngày, sau khi phát hiện được sai lệch thường là sửa chữa các vết xước, vết lồi lõm, vết nhỏ trong lòng khuôn.

- Sửa chữa lớn: Khi lòng khuôn bị mòn nhiều, 2 lòng khuôn bị lệch, bị tróc rỗ kích thước lòng khuôn vượt quá phạm vi cho phép thời gian sửa chữa kéo dài 3 đến 8 ngày.

a) Sửa chữa lòng khuôn bị nứt

Ủ non lại lòng khuôn, đưa lên máy khoan, khoan 2 lỗ $\phi 2$ ở 2 đầu vết nứt sau đó dùng que hàn có cùng vật liệu làm khuôn hàn đắp vết nứt rồi gia công lại lòng khuôn đã xử lý. Khi lòng khuôn bị nứt nhỏ dùng các loại dây đồng đặt dọc theo chiều dài vết nứt, dùng búa tán cho đồng dàn đầy vết nứt.

b) Sửa chữa lòng khuôn bị mòn theo 2 phương pháp

+ Đối với các loại khuôn đơn giản, kích thước lớn thì ủ non lại lòng khuôn, dùng máy mài mài thấp mặt phân khuôn để đạt được độ sâu cần thiết của lòng khuôn.

+ Đối với khuôn có kích thước nhỏ, tương đối phức tạp tiến hành mạ crôm trên bề mặt lòng khuôn.

c) Sửa chữa những trường hợp vật liệu dập bị mắc kẹt

Nguyên nhân chủ yếu do độ dốc thành lòng khuôn không hợp lý, có vết nứt, có vết lỗi ở miệng lòng khuôn, cần tiến hành ủ non lòng khuôn làm mất các vết nứt, vết lỗi, sửa lại độ dốc thành lòng khuôn.

d) Sửa chữa lòng khuôn bị lún

Tiến hành ủ non lòng khuôn, sau đó phay, mài mặt phân khuôn sửa lại lòng khuôn rồi nhiệt luyện.

5.2. Nguyên tắc sử dụng và bảo quản khuôn

- Có sổ theo dõi hoạt động của khuôn, máy gồm những nội dung như: số lượng sản phẩm dập trong một ca, chất lượng của sản phẩm dập, tình trạng sử dụng.

- Khi sử dụng tất cả các chi tiết và các bộ phận của khuôn phải làm việc tốt. Đặc biệt là lòng khuôn, bộ phận dẫn hướng, bộ phận kẹp phôi.

- Nửa khuôn trên và nửa khuôn dưới phải được cố định chắc chắn với đầu máy và bàn máy.

- Trước khi sử dụng phải vận chặt tất cả các mối ghép bằng ren ốc của khuôn.

- Phôi dập phải được nung đến nhiệt độ cần thiết không được nung ở nhiệt độ thấp quá hoặc cao quá.

- Quá trình dập phải theo dõi tình trạng làm việc của khuôn.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Nếu phát hiện những sai hỏng bất thường của khuôn hoặc chi tiết dập phải ngừng máy để sửa chữa.
- Làm sạch các vảy sắt do ôxy hoá tạo thành trên phôi khi đưa vào lòng khuôn.
- Kiểm tra tình trạng làm việc của khuôn theo định kỳ.
- Kết thúc công việc trong ngày phải lau sạch khuôn, tra dầu mỡ vào những chỗ cần thiết.
- Đối với khuôn chưa đưa vào sản xuất phải thường xuyên chuẩn bị ở trạng thái sẵn sàng.
- Khuôn phải để nơi khô ráo, không được để gần nơi có chất hoá học như: axit, xút...

CHƯƠNG 9

CHẾ TẠO KHUÔN ÉP CHẤT DÈO

I. KHÁI NIỆM PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CHẤT DÈO

Chất dẻo là vật liệu phi kim loại có khả năng chảy lỏng đến điền đầy vào lòng khuôn nhờ áp lực của chày - cối. Khi chất dẻo được nung nóng có khả năng điền đầy vào tất cả các vị trí phức tạp của lòng khuôn vì tính lưu hoá của chất dẻo cao. Tùy thuộc sự thay đổi tính chất của chất dẻo, người ta chia thành chất dẻo cứng nóng và chất dẻo nóng.

Chất dẻo cứng nóng: Dưới sự tác dụng của áp lực và nhiệt độ chất dẻo thay đổi cơ bản về tính chất có nghĩa là sản phẩm chế tạo bằng chất dẻo cứng nóng không thể làm mềm ra để gia công lần nữa.

Chất dẻo nóng: Dưới tác dụng của áp lực và nhiệt độ chất dẻo có khả năng nóng chảy lại một số lần để tạo ra sản phẩm hay còn gọi là chất dẻo thuận - nghịch.

* Phân loại khuôn ép chất dẻo

- Phân theo hình thức nung nóng và hình thức ép chất dẻo có 2 loại:

+ Khuôn ép trực tiếp.

+ Khuôn đúc ép.

- Phân theo đặc điểm vận hành có 2 loại:

+ Khuôn ép tháo rời.

+ Khuôn ép cố định.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Phân theo số lượng lòng khuôn có 2 loại:
 - + Khuôn ép một lòng khuôn.
 - + Khuôn ép nhiều lòng khuôn.

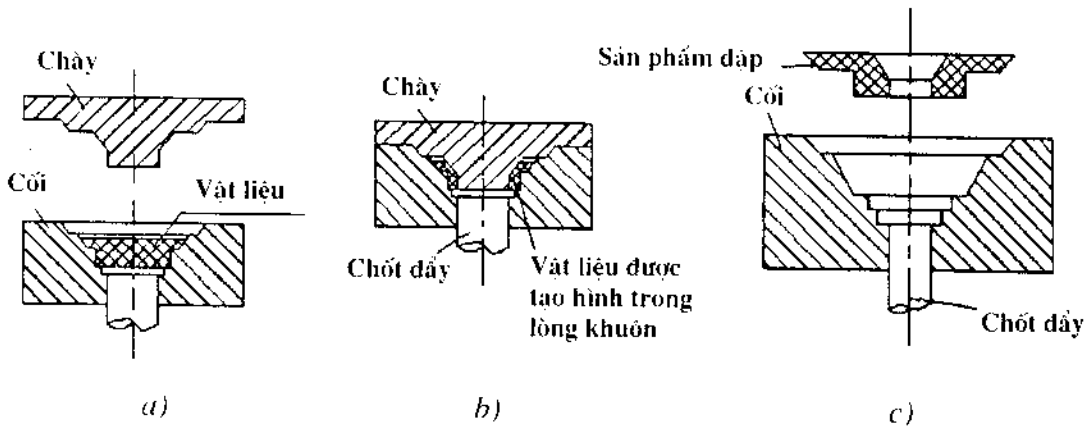
1.1. Ép chất dẻo (hình 9.1)

Ép chất dẻo là phương pháp được dùng nhiều đối với vật liệu là chất dẻo cứng nóng để ép các chi tiết như: chuỗi tuốc-nơ-vít, đui đèn, phích cắm điện... Vật liệu ở dưới dạng viên hoặc bột được đặt trực tiếp vào lòng khuôn, nung nóng đến trạng thái dẻo khi đầu máy đi xuống lòng khuôn tạo áp lực chất dẻo dồn đẩy các khe hở của lòng khuôn.

Hình 9.1a- Vật liệu trong lòng khuôn.

Hình 9.1b- Vật liệu được tạo hình trong lòng khuôn.

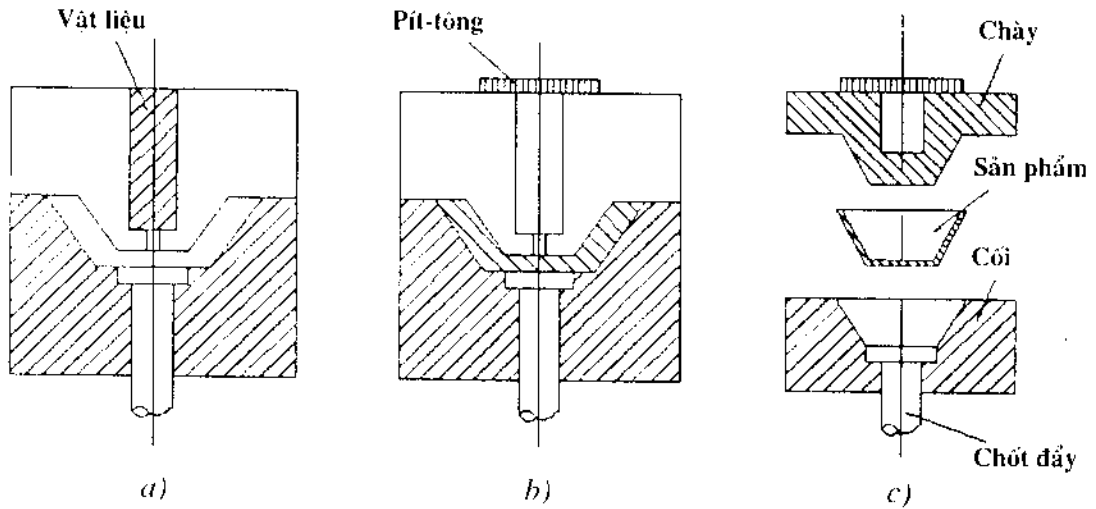
Hình 9.1c- Sản phẩm được đẩy ra ngoài.



Hình 9.1. Ép chất dẻo

1.2. Ép chảy (hình 9.2)

Ép chảy là phương pháp được dùng nhiều đối với chất dẻo cứng nóng. Vật liệu được cấp nhiệt đến trạng thái dẻo và lỏng sau đó điền đầy vào lòng khuôn nhờ áp lực.



Hình 9.2. Ép chảy

Hình 9.2a- Lắp ráp khuôn chuẩn bị ép.

Hình 9.2b- Quá trình ép.

Hình 9.2c- Tháo sản phẩm ra khỏi lòng khuôn.

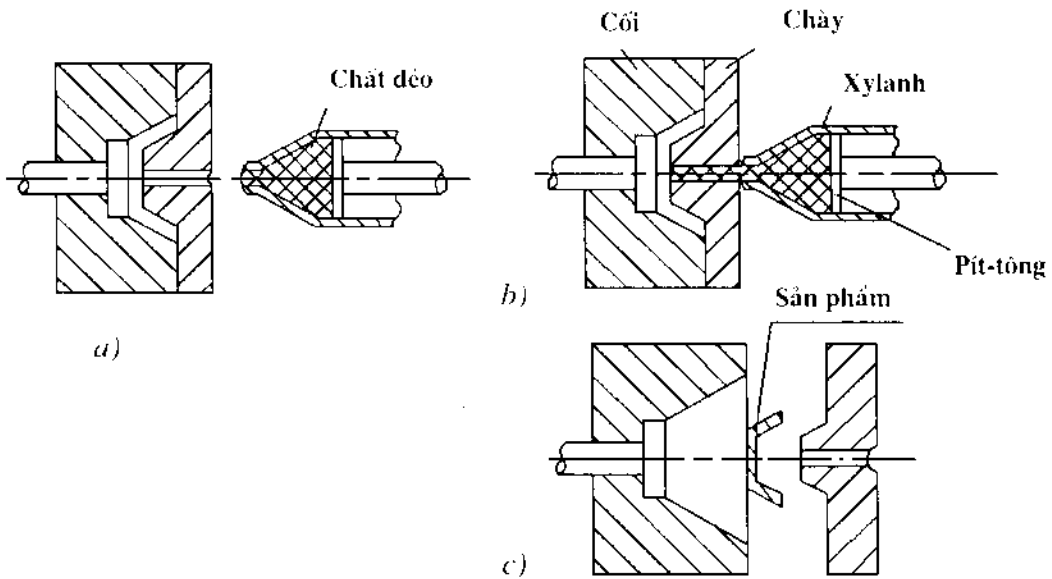
Đặc điểm của phương pháp này là vật liệu được nung nóng trong buồng chứa liệu, tách rời lòng khuôn.

1.3. Đúc áp lực (hình 9.3)

Đúc áp lực được sử dụng nhiều để gia công chất dẻo nóng. Được thực hiện trên máy đúc áp lực.

Đúc áp lực có các đặc điểm sau:

- Chu kỳ thực hiện đúc một số sản phẩm ngắn, năng suất cao.
- Tạo hình được những sản phẩm phức tạp.
- Khả năng cơ khí hoá và tự động hoá.
- Chất lượng sản phẩm cao.



Hình 9.3. Đúc áp lực

Hình 9.3a- Lắp khuôn để đúc.

Hình 9.3b - Quá trình đúc.

Hình 9.3c - Tháo sản phẩm ra khỏi lòng khuôn.

II. KẾT CẤU KHUÔN ÉP CHẤT DẸO

2.1. Phân loại

Căn cứ vào hình thức nung nóng chất dẻo, đặc điểm vận hành của khuôn và số lượng lòng khuôn để phân loại.

- Nếu phân theo số lượng mặt phân khuôn thì có các loại sau:

- + Khuôn một mặt phân khuôn.
- + Khuôn hai mặt phân khuôn.
- + Khuôn ba mặt phân khuôn.

- Nếu phân theo hướng của mặt phân khuôn có hai loại:

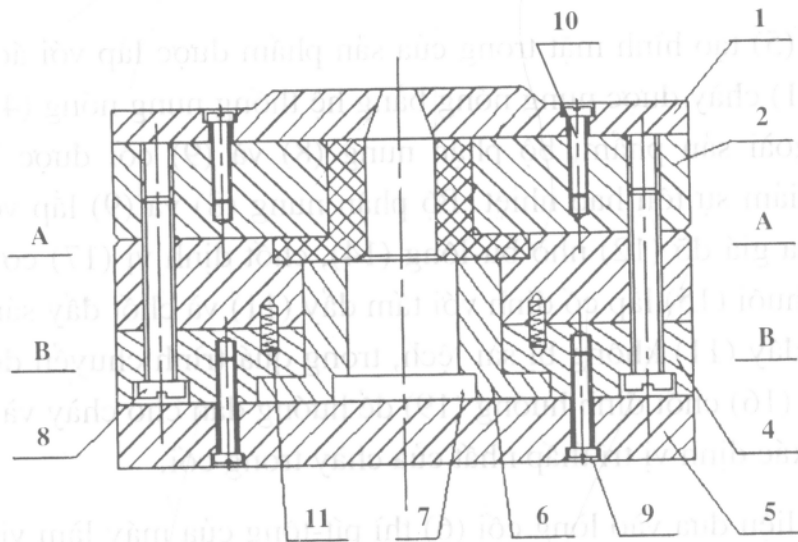
+ Khuôn có mặt phân khuôn nằm ngang: Là loại khuôn mà khi tháo sản phẩm ra khỏi lòng khuôn theo chiều thẳng đứng.

+ Khuôn có mặt phân khuôn thẳng đứng: Là loại khuôn mà khi tháo sản phẩm ra khỏi lòng khuôn theo chiều nằm ngang.

2.2. Kết cấu của khuôn

2.2.1. Khuôn ép không cố định có hai nửa khuôn (hình 9.4)

Trên hình là loại khuôn ép trực tiếp không cố định có hai mặt phân khuôn AA và BB. Vật liệu được nung nóng trong khoang chứa liệu rồi được đẩy vào lòng khuôn qua lỗ dẫn của giá khuôn (1), mặt ngoài của sản phẩm được tạo bởi lòng khuôn trên cối (2) và (3), lỗ của sản phẩm được tạo bởi lòng khuôn trên cối (2) và (3), lỗ của sản phẩm được tạo bởi chày (7) lắp cố định trên bạc (6), chày (7) còn có tác dụng ngăn dòng vật liệu lỏng chảy ra ngoài rãnh khi thực hiện ép.



Hình 9.4. Cấu tạo khuôn ép có hai nửa khuôn

- | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------|
| 1. Lỗ dẫn của giá khuôn | 6. Bạc | 10. Bu-lông |
| 2, 3. Lòng khuôn trên cối | 7. Chày | 11. Lò xo |
| 4. Tấm đệm | 8. Chốt định hướng | |
| 5. Giá khuôn dưới | 9. Bu-lông | |

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Tám đệm (4) ép chặt bạc (6) và chày (7) trên giá khuôn dưới (5). Nhờ bu-lông (9) cối (2) được cố định với giá khuôn trên nhờ bu-lông (10). Riêng cối (3) có thể di chuyển lên xuống theo chốt định hướng (8), khi chưa thực hiện ép thì cối (3) được lò xo (11) đẩy lên một độ cao nhất định nhờ vậy mà lòng khuôn được chứa lượng vật liệu lớn hơn lượng vật liệu tạo thành sản phẩm khi máy truyền lực ép vào giá khuôn trên thông qua cối (2) và cối (3) lò xo (11) bị ép lại lòng khuôn dần dần bị thu nhỏ lại đến khi đầu chốt (7) bịt kín lỗ rãnh dẫn vật liệu thì mặt phân khuôn B-B hoàn toàn khép kín kết thúc quá trình ép. Sản phẩm được tạo hình hoàn toàn khi ngừng ép tháo nửa khuôn trên ra sẽ tháo được sản phẩm ra khỏi khuôn.

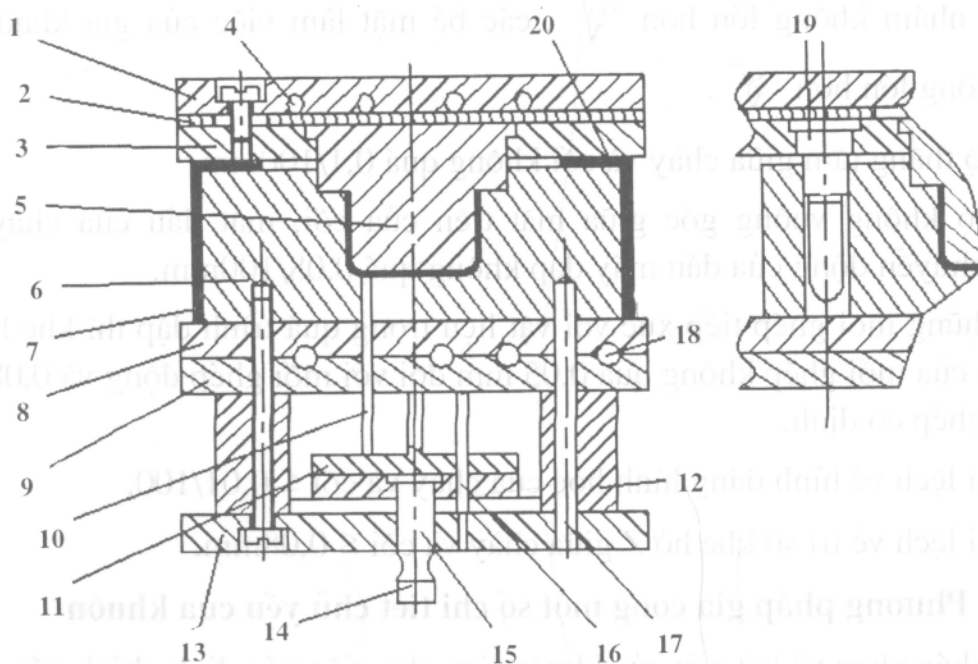
Nhược điểm của loại khuôn này và sau một lần thúc sản phẩm phải tháo rời hai nửa khuôn.

2.2.2. *Khuôn trực tiếp (hình 9.5)*

Khuôn trực tiếp dùng để ép vật liệu cứng nóng, khuôn ép có một lòng khuôn và một mặt phân khuôn khuôn gồm:

- Chày (5) tạo hình mặt trong của sản phẩm được lắp với áo chày và giá khuôn trên (1) chày được nung nóng bằng hệ thống nung nóng (4). Cối (6) tạo hình mặt ngoài sản phẩm, bộ phận nung (8) và (9) cối được bọc một lớp amiăng để giảm sự tổn hao nhiệt. Bộ phận nung (8) và (9) lắp với giá khuôn dưới (13) qua giá đỡ (12) nhờ bu-lông (14), chốt định vị (17) cơ cấu đẩy sản phẩm gồm chuỗi (15) lắp cố định với tấm đẩy (11) và chốt đẩy sản phẩm (10). Để cho tấm đẩy (11) không bị sai lệch, trong quá trình chuyển động người ta dùng trụ dẫn (16) chốt định hướng (19) để hướng dẫn cho chày và cối. Cữ (20) có tác dụng xác định vị trí thấp nhất của chày trong cối.

Khi vật liệu đưa vào lòng cối (6) thì pít-tông của máy làm việc mang giá khuôn và chày đi sâu vào lòng cối để ép vật liệu đầy khe hở giữa chày và cối đến khi áo chày chạm vào cữ (20) thì chày dừng lại, chày duy trì một thời gian trong lòng cối đủ thời gian để cho vật liệu chuyển sang trạng thái đặc, chày đi lên pít-tông ở dưới bàn máy đẩy trụ dẫn (16) mang tấm đẩy (11) và chốt đẩy sản phẩm ra khỏi lòng cối.



Hình 9.5. Cấu tạo khuôn ép trực tiếp

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1. Giá khuôn trên | 8, 9. Bộ phận nung | 16. Trụ dẫn |
| 2. Đường dẫn khí nóng | 10. Chốt đẩy sản phẩm | 17. Chốt định vị |
| 3. Giá khuôn dưới | 11. Tấm đẩy | 18. Hệ thống nung nóng |
| 4. Hệ thống nung nóng | 12. Giá đỡ | 19. Chốt định hướng |
| 5. Chày | 13. Giá khuôn dưới | 20. Cữ chạm |
| 6. Cối | 14. Bu-lông | |
| 7. Vật liệu | 15. Chuôi | |

III. CHẾ TẠO KHUÔN ÉP CHẤT DẼO

3.1. Yêu cầu kỹ thuật của khuôn ép chất dẻo

- Tất cả các bề mặt tạo hình sản phẩm của chày và cối đều được mạ crôm để nâng cao độ bóng, nâng cao được sự lưu hoá của vật liệu khi điền đầy lòng khuôn.

- Độ nhám của các bề mặt tạo hình của chày và cối không lớn hơn $0,16\sqrt$ đến $0,08\sqrt$, các bề mặt ngăn vật liệu, dẫn vật liệu độ nhám không lớn hơn $0,32\sqrt$ đến $0,16\sqrt$, các mặt lắp ghép với nhau có sự chuyển động tương đối với

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

nhau độ nhám không lớn hơn $0,6\sqrt{\quad}$, các bề mặt làm việc của giá khuôn độ nhám không lớn hơn $1,2\sqrt{\quad}$.

- Độ thẳng tâm giữa chày và cối không quá $0,1/100\text{mm}$.
- Độ không vuông góc giữa mặt trên của cối, mặt đầu của chày với phương chuyển động của đầu máy dập không quá $0,08/100\text{mm}$.
- Những mối ghép tiếp xúc với vật liệu trong quá trình dập thì khe hở về mỗi phía của mỗi ghép không quá $0,05\text{ mm}$ đối với mối ghép động và $0,08$ đối với mối ghép cố định.
- Sai lệch về hình dáng hình học của chày và cối $\leq 0,01/100$.
- Sai lệch về trị số khe hở Z giữa chày và cối $\leq 0,08\text{mm}$.

3.2. Phương pháp gia công một số chi tiết chủ yếu của khuôn

Sự khác nhau về kết cấu của khuôn làm cho việc xác định chính xác công nghệ chế tạo khuôn và chi tiết của khuôn trở lên phức tạp, dựa vào tất cả các chi tiết của khuôn có thể phân thành 2 loại công nghệ chế tạo khuôn sau:

- Loại thứ nhất: Gồm tất cả các chi tiết tròn xoay, phẳng không lồi lõm hoặc các hình dáng khác có thể gia công trên máy mài sau khi tôi, gia công trên máy xung điện, sau đó mài nghiền, đánh bóng.
- Loại thứ hai: Gồm các chi tiết hình dáng phức tạp được thực hiện trên các máy tiện, máy phay, máy doa, máy mài định hình, máy mài toạ độ, máy gia công bằng tia lửa điện, xung điện.

Việc sử dụng rộng rãi các loại máy trên sẽ giảm được rất nhiều nguyên công nguội, nâng cao được độ chính xác, năng suất cao và giá thành hạ.

Ví dụ: Gia công lòng cối của khuôn ép tay nắm bằng chất dẻo thì có thể thực hiện trên các máy và theo các phương án công nghệ sau (hình 9.6).

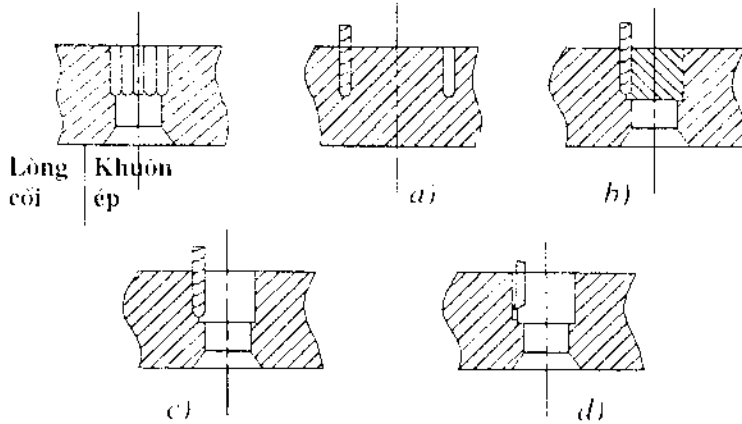
- Trường hợp thực hiện trên máy khoan (hình 9.6a): Khoan các lỗ để tạo rãnh lòng khuôn sau đó dùng mũi doa doa tinh các lỗ khoan, cuối cùng khoan lỗ tâm để tạo lòng khuôn trên máy tiện rồi nhiệt luyện lòng khuôn.

- Trường hợp thực hiện trên máy doa: Toạ độ khoan các lỗ tạo thành rãnh lòng khuôn sau đó khoan lỗ tâm và trên lỗ lòng khuôn rồi nhiệt luyện, đánh bóng.

- Trên máy tiện và máy khoan: Trước hết tiện lỗ tạo lòng khuôn (lỗ tâm) ép vào lỗ đó một lõi kim loại cùng vật liệu với vật liệu làm cối. Khoan lỗ tạo rãnh tâm lòng khuôn, tháo lõi mài lại lòng khuôn, nhiệt luyện, đánh bóng (hình 9.6b).

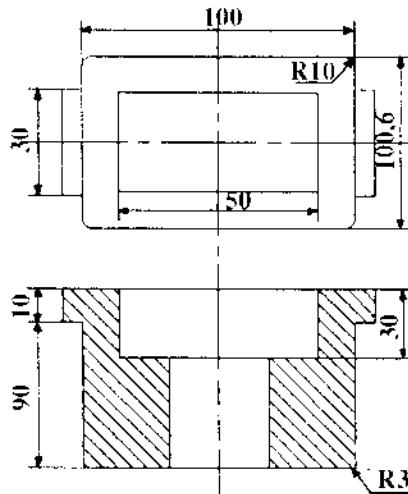
- Trên máy phay đứng (hình 9.6c) lỗ tâm được tiện trên máy tiện, các rãnh của lòng khuôn được gia công bằng dao phay ngón trên máy phay đứng, phối gá trên đầu phân độ.

- Xọc trên máy xọc định hình: Lỗ tâm được gia công trên máy tiện, rãnh trong lòng khuôn được xọc bằng dao xọc định hình (hình 9.6d).



Hình 9.6. Một số phương pháp gia công lòng khuôn

3.2.1. Quy trình chế tạo chày ép



Hình 9.7. Quy trình chế tạo chày ép

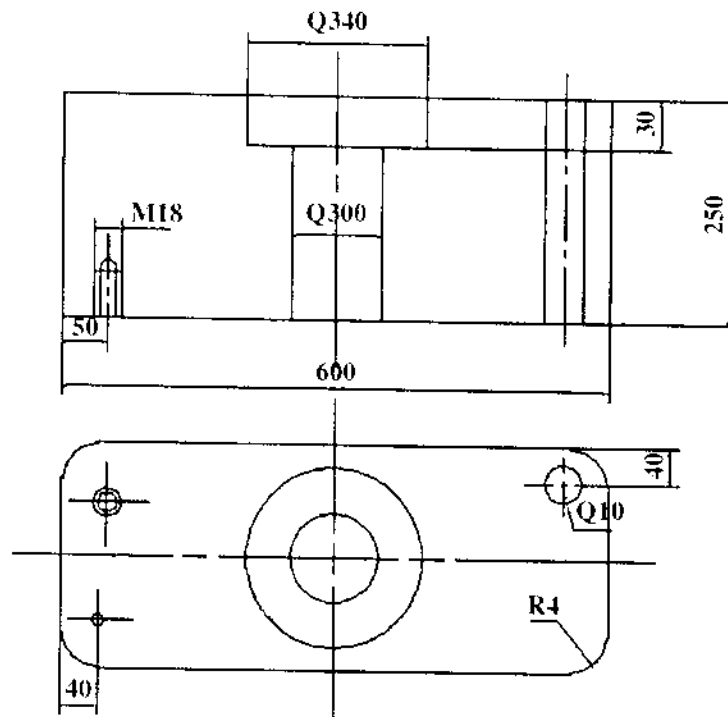
GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Quy trình chế tạo chày ép (hình 9.7) như sau:

- Nguyên công 1: Ủ non.
- Nguyên công 2: Phay kích thước bao hình.
 - + Phay kích thước 100,6mm (chiều rộng).
 - + Phay kích thước 100mm (chiều dài).
 - + Phay kích thước 90,6mm (chiều cao).
 - + Phay kích thước 10,00mm (kích thước của gờ).
 - + Phay kích thước 30,00mm.
- Nguyên công 3: khoan lỗ
 - + Khoan lỗ tâm 19,8
 - + Đoa lỗ $\phi 20$
 - + Khoan lỗ 20 để tạo lỗ vuông
- Nguyên công 4: Vạch dấu kích thước lỗ 30x30
- Nguyên công 5: Gia công nguội lỗ 30x30
- Nguyên công 6: Phay chính xác các mặt làm việc của chày.
 - + Phay kích thước $100 \pm 0,1$
 - + Phay kích thước 60
 - + Phay cung tròn R_3 và R_{10}
- Nguyên công 7: Gia công nguội.
 - + Sửa các cung tròn R_3 và R_{10}
 - + Sửa nguội các góc nhọn sắc
- Nguyên công 8: Nhiệt luyện.
Nhiệt luyện đạt độ cứng mặt ngoài (58-62)HRC
- Nguyên công 9: Mài các mặt làm việc của chày.
 - + Mài đạt kích thước $100^{-0,08}$
 - + Mài đạt kích thước $90^{-0,08}$

- Nguyên công 10: Mài nghiền và đánh bóng các mặt làm việc của chày. Mài nghiền, đánh bóng kích thước $100^{-0,08}$, $90^{-0,08}$, R_3 , R_{10}
- Nguyên công 11: Mạ crôm bề mặt làm việc chày.
- Nguyên công 12: Sửa nguội sau khi mạ crôm.

3.2.2. Quy trình gia công chày cối ép



Hình 9.8. Quy trình gia công chày cối ép

Quy trình gia công chày cối ép (hình 9.8) như sau:

- Nguyên công 1: Ủ non.
- Nguyên công 2: Phay kích thước bao hình.
 - + Phay kích thước 600,4; 400,4; 250,4
 - + Đục sơ bộ lòng khuôn: Toàn bộ các bề mặt bao hình của lòng khuôn đều được đục sơ bộ để lại lượng dư $0,2 \div 0,3$ cho giữa.
 - + Giữa chính xác lòng khuôn.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Chọn giữa cho phù hợp với các bước, phù hợp với hình dáng lòng khuôn. Đặt giữa vào vị trí cân giữa, đáy dọc giữa theo hình chiều dài nhất của lòng khuôn, quá trình giữa thường xuyên dùng dụng cụ kiểm tra lòng khuôn, kiểm tra lòng khuôn dùng đất sét ép thử thông qua đó tiến hành giữa sửa, cho đến khi mẫu đất sét giống như sản phẩm.

+ Mài nghiền lòng khuôn.

Cho bột mài thô M20-M24 vào trong lòng khuôn. Dùng một lõi gỗ tốt có hình dáng giống lòng khuôn tiến hành mài nghiền, mài khoảng 40 ÷ 50 phút thì thay bột mài sau đó chuyển sang mài tinh, khi mài tinh dùng bột mài mịn M8 ÷ M16.

- Nguyên công 3: Tiện lỗ cối.

Tiện lỗ $\phi 300,4\text{mm}$; $\phi 340\text{mm}$.

- Nguyên công 4: Khoan.

+ Khoan lỗ chốt định vị $\phi 10$.

+ Khoan lỗ mối $\phi 16$ làm ren M18.

- Nguyên công 5: Phay kích thước chính xác bao hình.

+ Phay đạt kích thước $600 \pm 0,1$.

+ Phay kích thước $400 \pm 0,1$.

+ Phay kích thước $250 \pm 0,1$.

+ Phay cung tròn R4.

- Nguyên công 6: Sửa nguội.

- Nguyên công 7: Nhiệt luyện.

Nhiệt luyện đạt độ cứng $(56 \div 62)\text{HRC}$.

- Nguyên công 8: Mài.

Mài chính xác lại kích thước lỗ cối $\phi 800^{+0,08}$.

- Nguyên công 9: Mạ crôm mặt làm việc của cối.
- Nguyên công 10: Mài nghiền, đánh bóng lỗ cối.
 - Mài nghiền lỗ $\phi 300^{+0.08}$.
 - Đánh bóng lỗ $\phi 300^{+0.08}$, độ nhám $0.16\sqrt{\text{m}}$; $0.08\sqrt{\text{m}}$.

3.2.3. Gia công lòng cối

Đối với lòng khuôn có hình dạng đơn giản thì có thể tiến hành gia công trên các máy như phần trên, những lòng khuôn phức tạp đều phải do người thợ nguội chế tạo khuôn mẫu thực hiện, lòng khuôn dù đơn giản hay phức tạp đều phải thực hiện theo quy trình sau:

- Chuẩn bị: Trong công tác chuẩn bị phối được phay sơ bộ lòng khuôn lượng dư để lại cho nguyên công sau từ (0,4 ÷ 0,6)mm. Chế tạo các đường kiểm tra kích thước của lòng khuôn, có thể chế tạo đường toàn phần. Kết thúc giai đoạn mài nghiền ta dùng phớt để đánh bóng.

- Nhiệt luyện lòng khuôn.
- Mạ crôm lòng khuôn.
- Đánh bóng lại lần cuối.

3.3. Lắp ráp và thử khuôn

3.3.1. Lắp ráp khuôn

Khuôn ép chất dẻo có trình tự lắp ráp tương tự như các loại khuôn dập. Được tiến hành như sau:

a) Chuẩn bị

Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị và đồ gá phục vụ cho việc lắp ráp, chuẩn bị các chi tiết của khuôn. Đánh số và được xếp thứ tự.

b) Quy trình lắp ráp

- Lắp cối với áo cối.
- Lắp áo cối với giá khuôn dưới.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Tất cả các lỗ định vị đều được khoan lỗ và lắp chốt sau khi đã dùng bu-lông cố định cối với áo cối, áo cối với giá khuôn dưới.

- Lắp trụ dẫn với giá khuôn dưới.
- Lắp chày với áo chày.
- Lắp giá khuôn trên với chuôi khuôn.

- Lắp nửa khuôn trên theo trụ dẫn, bạc dẫn với nửa khuôn dưới, dùng căn đỡ nửa khuôn trên và nửa khuôn dưới. Quan sát khe hở giữa chày và cối nếu khe hở giữa chày và cối không đều chứng tỏ vị trí của bộ phận dẫn hướng sai ta cần phải tháo áo chày với giá khuôn trên, khoan gia công lại lỗ lắp bạc dẫn sau đó lại điều chỉnh khuôn như ban đầu.

- Lắp ráp bộ phận đáy sản phẩm.
- Lắp ráp bộ phận nung vật liệu.

3.3.2. Thử khuôn

Quá trình thử khuôn bao gồm gá lắp khuôn trên máy và ép thử.

Gá khuôn trên máy được tiến hành tương tự như gá khuôn dập nguội và khuôn dập nóng.

Khi dập thử, bước đầu người ta dùng các loại bột mềm hoặc đất sét, đất thó cho vào lòng khuôn quay bánh đà bằng tay cho đầu máy đi xuống để dập ép thử, quan sát sản phẩm đạt các yêu cầu, các thông số kỹ thuật thì tiến hành ép thử vật liệu dẻo.

CHƯƠNG 10

GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN

I. KHÁI QUÁT VỀ GIA CÔNG TIA LỬA ĐIỆN

1.1. Lịch sử phát triển của công nghệ gia công tia lửa điện

Trong nửa thế kỷ qua nhu cầu về các vật liệu siêu bền và siêu cứng sử dụng trong nhiều loại thiết bị điện, động cơ máy bay, dụng cụ, khuôn mẫu... tăng lên không ngừng ở các nước công nghiệp phát triển. Việc gia công các vật liệu có độ bền cao đó bằng công nghệ cắt gọt thông thường (tiện, phay, bào...) là vô cùng khó khăn, đôi khi không thể thực hiện được.

Để giải quyết vấn đề khó khăn đó con người không ngừng nghiên cứu, ứng dụng các thành tựu khoa học mới về lĩnh vực này để xây dựng nên các phương pháp mới có cơ chế thích hợp và mang lại hiệu quả cao. Một trong các phương pháp đó là phương pháp gia công tia lửa điện.

Quá trình tìm và ứng dụng công nghệ gia công tia lửa điện có một lịch sử phát triển riêng: Đó là cách đây 200 năm, vào cuối thế kỷ thứ 18, nhà khoa học tự nhiên người Anh; Joseph. Priestley (1733 - 1809) trong các thí nghiệm của mình đã nhận thấy có một hiệu quả ăn mòn vật liệu gây ra bởi sự phóng điện giữa hai điện cực. Nhưng mãi đến năm 1943 thông qua hàng loạt các nghiên cứu độ bền của các thiết bị đóng điện, hai vợ chồng Lazarenko người Nga mới tìm ra cánh cửa dẫn tới công nghệ gia công tia lửa điện.

Khi các tia lửa điện được phóng ra giữa hai điện cực, vật liệu mặt phôi sẽ bị bóc đi bởi một quá trình nhiệt điện thông qua sự nóng chảy và bốc hơi của kim loại, nó thay cho tác động cơ học của dụng cụ vào phôi (công nghệ cắt gọt thông thường). Quá trình đó gọi tắt là EDM (electrical discharge machining).

1.2. Đặc điểm chung của gia công tia lửa điện

a) Ưu điểm

- Chất lượng gia công, tính chất gia công không phụ thuộc vào cơ tính của vật liệu, mà chỉ phụ thuộc vào tính dẫn điện, dẫn nhiệt của nó.

- Có thể gia công được các bề mặt có hình thù phức tạp, kích thước nhỏ, đạt độ chính xác cao ngay cả trong các trường hợp khác không thể thực hiện được bằng các phương pháp khác.

- Không cần đến vật liệu làm dụng cụ có độ cứng hơn độ cứng vật liệu gia công.

- Dễ cơ khí hoá và tự động hoá quá trình gia công.

- Tiết kiệm và nâng cao hệ số sử dụng vật liệu gia công.

- Năng suất bóc vật liệu tuy không lớn nhưng hiệu quả cao vì các phương pháp khác không thực hiện được.

b) Nhược điểm

Tuy nhiên hạn chế của gia công tia lửa điện là:

- Vật liệu dụng cụ và vật liệu phối đều phải dẫn điện được.

- Khi gia công, điện cực và dụng cụ chóng mòn, không tiết kiệm được vật liệu điện cực (gia công một lần phải bỏ điện cực và dụng cụ đi như gia công tia lửa điện bằng điện cực dây, nếu có công nghệ sử dụng lần hai thì không đảm bảo độ chính xác gia công).

- Khi gia công phải sử dụng chất lỏng điện môi, có tính chất đặc biệt là không dẫn điện ở điều kiện bình thường.

- Việc đầu tư thiết bị tương đối tốn kém, chỉ có hiệu quả trong phạm vi giới hạn vì vậy việc ứng dụng vào sản xuất chưa được rộng rãi.

1.3. Nguyên lý và phương pháp gia công tia lửa điện

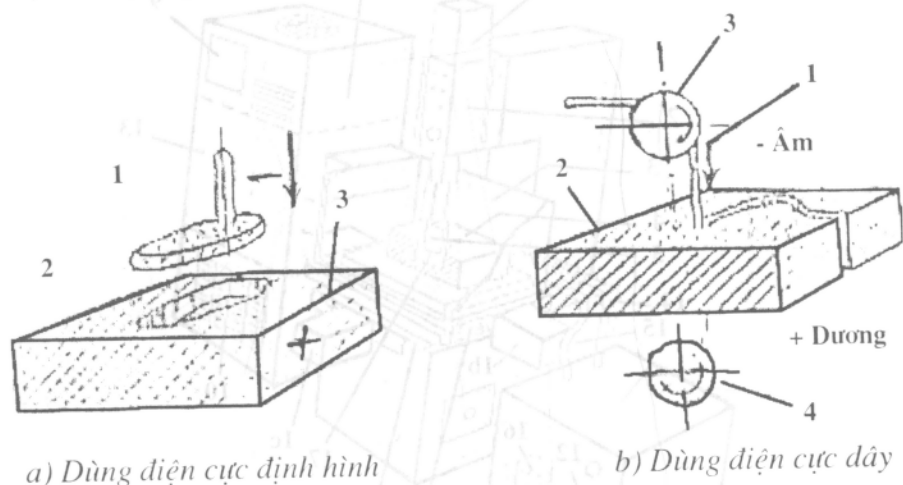
Nguyên lý của phương pháp yêu cầu vật liệu điện cực dụng cụ và vật liệu gia công phải dẫn điện. Các vật dẫn điện kém như gỗ và kim cương cũng có thể gia công được, ở kim cương tự nó có thể tổng hợp một lớp cacbon dẫn điện trên bề mặt phối.

Có hai phương pháp gia công tia lửa điện được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp:

+ Gia công tia lửa điện dùng điện cực định hình (gọi tắt là phương pháp xung định hình): điện cực là một hình không gian bất kỳ nhưng phải là âm bản của bề mặt cần gia công (hình 10.1a). Thuật ngữ tiếng Anh là edm - diesinking.

+ Gia công tia lửa điện bằng cắt dây (gia công tia lửa điện bằng điện cực dây).

Ở đây điện cực là một dây mảnh $d = (0,1 \div 0,3)\text{mm}$, được cuốn liên tục và được chạy theo một công tua cho trước nó sẽ cắt phôi theo công tua đó (hình 10.1b). Thuật ngữ tiếng Anh là edm wire cutting.



Hình 10.1. Gia công tia lửa điện

a) Xung định hình

b) Xung cắt dây

1. Điện cực dụng cụ

1. Điện cực dây

2. Lòng khuôn

2. Phôi

3. Phôi

3. Bộ dẫn dây trên

4. Bộ dẫn dây dưới

1.4. Kết cấu chung của máy gia công tia lửa điện

- Kết cấu chung của máy gia công tia lửa điện (máy xung định hình) đều có 3 phần sau: phần cơ khí, hệ thống điện để cung cấp năng lượng, điều khiển, cụm cung cấp dung dịch điện môi.

* Phần cơ khí bao gồm:

- Khung máy tổng hợp, thùng chất điện môi, bàn kẹp.

GIAO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

- Hệ thống lắp điện cực và điện cực, bàn trượt và bàn quay để tạo các chuyển động cần thiết.

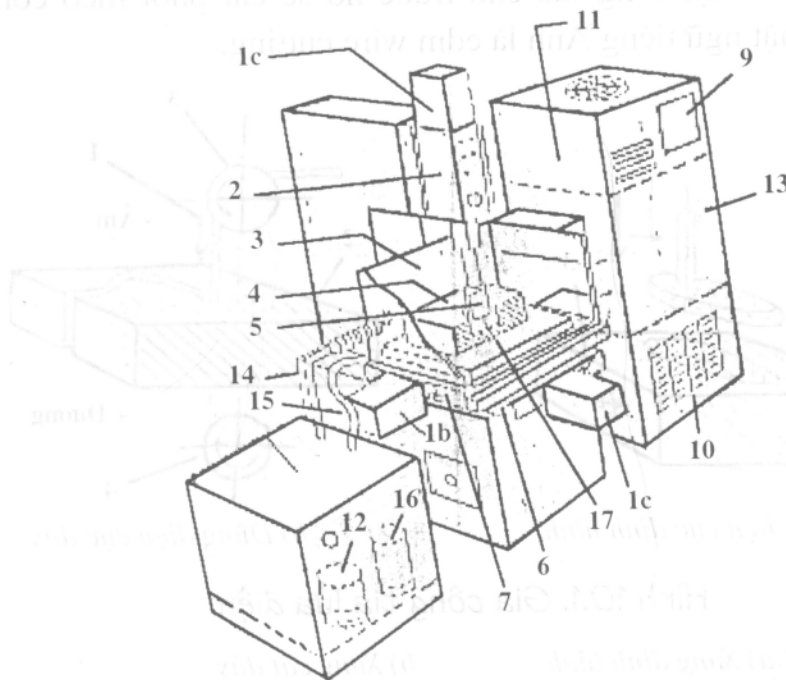
* Hệ thống điện, điện tử điều khiển bao gồm: máy phát xung.

* Hệ thống điều khiển quá trình phóng điện.

- Hệ thống điều khiển số NC - CNC.

Tuy nhiên các máy gia công tia lửa điện bằng cắt dây có một số kết cấu khác biệt so với máy xung định hình.

Sơ đồ máy xung định hình (hình 10.2)



Hình 10.2. Cấu tạo máy xung định hình

1a. Động cơ servô trục y

1.b. Động cơ servô trục x

1.c. Động cơ servô trục z

2. Đầu mang điện cực

3. Thùng chất điện môi

4. Phôi

5. Điện cực

6. Bàn trượt dọc x

7. Bàn trượt ngang y

8. Hệ thống điều khiển servô

9. Màn hình video

10. Tủ cấp điện và các cầu chì

11. Thùng chứa và xử lý chất điện môi

12. Bơm toàn phần

13. Bộ lọc

14. Đường ống cấp điện môi

15. Ống thoát chất điện môi

16. Máy phát tia lửa điện

17. Khe hở phóng điện

II. CƠ SỞ CÔNG NGHỆ GIA CÔNG TIA LỬA ĐIỆN

2.1. Điều kiện vật lý để thực hiện quá trình

2.1.1. Bản chất

Gia công kim loại bằng tia lửa điện là một dạng gia công phóng điện ăn mòn. Thực chất của quá trình gia công là quá trình biến đổi năng lượng xung điện thành nhiệt năng tập trung trên một đơn vị diện tích của bề mặt gia công, làm một phần kim loại của bề mặt đó nóng chảy và bốc cháy tạo nên hình dạng và kích thước cần thiết.

Vậy điều kiện để thực hiện quá trình gia công kim loại bằng tia lửa điện là sự cung cấp năng lượng liên tục đủ để bóc hết lượng dư gia công, năng lượng được cung cấp ở đây là điện áp 1 chiều khi hai điện cực được cung cấp điện áp cần thiết để phù hợp với khe hở phóng điện hai điểm nhấp nhô gần nhau nhất trên bề mặt điện cực bắt đầu phát ra tia lửa chọc thủng khoảng cách môi trường giữa hai điện cực, vật liệu ở vùng lân cận điện cực được đốt nóng lên hàng ngàn độ làm nóng chảy và bốc cháy phần kim loại này. Trong quá trình phóng điện có sự ôxy hoá rất mạnh ở vùng tác dụng và tạo nên áp lực va đập lớn đưa hạt kim loại bị phá hỏng khỏi vùng gia công tạo vết lõm trên điện cực. Quá trình trên xảy ra rất ngắn và mạnh lại ở trạng thái nạp điện để chuẩn bị cho lần phóng tiếp theo. Hiện tượng phóng điện xảy ra đến khi khoảng cách giữa hai điện cực đủ lớn không còn khả năng phóng điện thì dừng lại. Muốn quá trình được tiếp tục thì phải cho hai điện cực tiến gần nhau đến khe hở phóng điện. Bản chất tia lửa điện là dòng xung điện. Để tạo ra dòng xung điện thì giai đoạn đầu phải thực hiện tích điện và sau đó là quá trình phóng điện.

2.1.2. Quá trình phóng điện khi gia công tia lửa điện

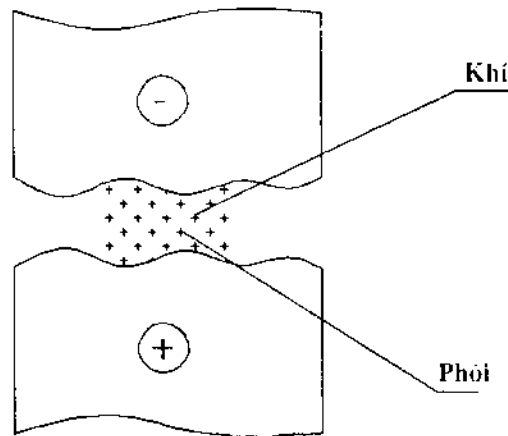
Quá trình phóng điện khi gia công tia lửa điện bao gồm 2 giai đoạn:

+ Giai đoạn thứ nhất: Lớp điện môi giữa 2 điện cực bị ion hoá mạnh dưới tác dụng của lực điện trường tạo thành rãnh phóng điện.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

+ Giai đoạn thứ hai: Chuyển năng lượng dự trữ qua hệ thống qua rãnh phóng điện.

Sơ đồ phóng điện (hình 10.3)



Hình 10.3. Sơ đồ phóng điện

2.2. Đặc điểm và khả năng công nghệ của phương pháp gia công tia lửa điện

2.2.1. Đặc điểm

Phương pháp gia công tia lửa điện là một dạng phương pháp phóng điện ăn mòn nên có đầy đủ các đặc điểm của phương pháp ăn mòn.

- Chỉ gia công được các kim loại dẫn điện mà không phụ thuộc vào cơ tính của nó.

- Điện cực, dụng cụ không cần có độ cứng cao, nên dễ chế tạo.

- Phạm vi làm việc trong khoảng rộng nên có khả năng tạo được bề mặt có chất lượng khác nhau theo yêu cầu.

- Tiết kiệm được vật liệu, nâng cao hệ số sử dụng vật liệu.

- Công nghệ đơn giản, có khả năng gia công một số bộ phận nhỏ trên một chi tiết lớn.

- Dễ dàng cơ khí hoá và tự động hoá cải thiện điều kiện làm việc
- Khi gia công phải thực hiện trong môi trường chất lỏng nên điều chỉnh khó.
- Năng suất bóc vật liệu ra khỏi bề mặt gia công không lớn.
- Áp dụng có hiệu quả khi các phương pháp gia công cắt gọt thông thường không thực hiện được.

2.2.2. Khả năng công nghệ

Phương pháp gia công tia lửa điện có thể thực hiện các nguyên công mà các phương pháp gia công khác không thực hiện được.

Do các nhược điểm về năng suất, thiết bị, chất lượng gia công nên chỉ được sử dụng hạn chế trong ngành chế tạo máy.

- Độ bóng bề mặt gia công thông thường đạt $Ra = (3,2 \div 6,3) \mu m$, với hợp kim cũng có thể đạt $Ra = (0,8 \div 1,6) \mu m$
- Có thể gia công lỗ có đường kính nhỏ từ đường kính $0,1 \div 0,3 mm$
- Gia công rãnh $0,02 mm$ và cắt đứt.
- Gia công lỗ có trục cong và xoắn.
- Gia công lưới sàng nhiều lỗ nhỏ.
- Gia công lỗ định hình phức tạp.
- Nhiệt luyện cục bộ.
- Gia công chi tiết sau nhiệt luyện mà không ảnh hưởng đến cơ tính.

2.2.3. Môi trường gia công

Môi trường sử dụng trong gia công tia lửa điện là các chất lỏng điện môi.

Chất lỏng dùng làm môi trường gia công có tác dụng ổn định năng lượng xung điện thúc đẩy quá trình nhiệt. Đưa sản phẩm mòn ra khỏi vùng gia công, đảm bảo năng suất gia công, độ chính xác gia công, chất lượng bề mặt gia công mong muốn.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Chất lỏng dùng làm môi trường hoà mẫn yêu cầu sau:

- + Có độ dẫn nhiệt nhỏ, khả năng hoàn ion nhanh.
- + Là chất trung lập về hóa học đối với vật liệu điện cực, dụng cụ và phôi.
- + Không bị phân hoá trong quá trình gia công.
- + Ít bị thay đổi tính chất theo thời gian và nhiệt độ.
- + Không có khả năng bốc cháy trong thời gian gia công.

Chất lỏng gia công có thể là dầu hoả, nước, cồn etyl, dầu biến thế...

Khi gia công tia lửa điện trong môi trường dầu hoả, độ ăn mòn sẽ nhỏ hơn khi gia công trong nước. Người ta thường gia công tia lửa điện chính xác trong dầu hoả.

Làm nguội

Ở kênh phóng điện, trong khoảng thời gian cực ngắn (cỡ phần triệu giây), nhiệt độ có thể lên tới 10000°C, nhiệt xuất hiện này cần được chuyển đi nếu không độ mòn điện cực sẽ tăng lên, bề mặt phôi cũng bị hư hại do quá trình nhiệt vì vậy cần tạo một dòng chảy đi qua khe hở phóng điện để làm nguội điện cực và phôi.

Vận chuyển phôi

Nếu chất điện môi bị bắn sẽ gây ra sự in hình không chính xác và có khuyết tật. Quá trình gây bắn của chất điện môi chủ yếu là do các phân tử đã bị ăn mòn còn lơ lửng hoặc lắng đọng trong khe hở phóng điện. Một tỷ lệ quá lớn của các phân tử này dẫn đến sự phóng điện thất thường gây ra sai số in hình, nguy cơ tạo hồ quang và ngắn mạch tăng lên. Vì vậy phải có một hệ thống dòng chảy của chất điện môi để vận chuyển các phân tử đã ăn mòn đó đi khỏi khe phóng điện đồng thời cung cấp chất điện môi sạch đến vùng gia công.

2.2.4. Vật liệu, điện cực, dụng cụ

Người ta phân biệt nhóm vật liệu điện cực dụng cụ:

- Nhóm vật liệu kim loại: đồng điện phân, đồng-vônfram, đồng thau và thép.

- Nhóm vật liệu phi kim loại: graphít
- Nhóm vật liệu pha trộn kim loại-phi kim loại-đồng-graphít, ngoài ra có các vật liệu thép.
- Vonfram, nhôm, mólipden, hợp kim cứng... chỉ được sử dụng trong một số trường hợp đặc biệt.

Một số điện cực phổ biến trong gia công tia lửa điện.

* *Đồng điện phân*: Có thể gọi là đồng nguyên chất 99,92% Cu.

+ Khối lượng riêng 8,96kg/cm³

+ Điểm nóng chảy 1083°C

+ Điện trở riêng 0,0178Ωmm²/m. Đồng điện phân để gia công thép, nó có thể dùng được nhiều lần để gia công thô, tinh. Đồng điện phân có lượng hút vật liệu cao và độ mài mòn nhỏ nhưng có nhược điểm nặng, dẫn nở nhiệt lớn. Ngoài ra còn đồng-vonfram gồm 20% ÷ 30% là đồng còn lại là vonfram.

2.2.5. Các loại điện cực dây

Các đặc tính của dây điện cực bao gồm:

- Đường kính dây thường dùng $d = 0,1 \div 0,3$ mm.
- Vật liệu dây và đặc tính của vật liệu.

Tuỳ thuộc các loại vật liệu gia công khác nhau người ta có thể sử dụng một trong các vật liệu sau:

Đồng, đồng thau(Cu,Zn) mólipden, vonfram và các dây có lớp phủ.

Hiện nay hãng CHARMLLES đã sản xuất cho ra đời những điện cực chất lượng tốt như: COBRCUT, NOVOCUT, APSCACUT, BRO CUT.

Ngoài ra khi chiều dày phôi lớn thì đòi hỏi phải tăng độ căng của dây lên. Hiện nay, người ta còn sản xuất những điện cực dây có phủ một lớp kim loại bên ngoài nhằm tăng độ bền kéo và độ thoát nhiệt khi gia công.

Ví dụ: Dây HSW 25X-lõi bằng đồng thau và phủ lớp bề mặt ôxít kẽm, độ bền kéo (750-790) N/mm²

2.2.6. Hệ thống điều khiển CNC

CNC: COMPUTER NUMERICAL CONTROL (Điều khiển số nhờ máy tính)

NC: Là hai chữ viết tắt tiếng Anh numerical control

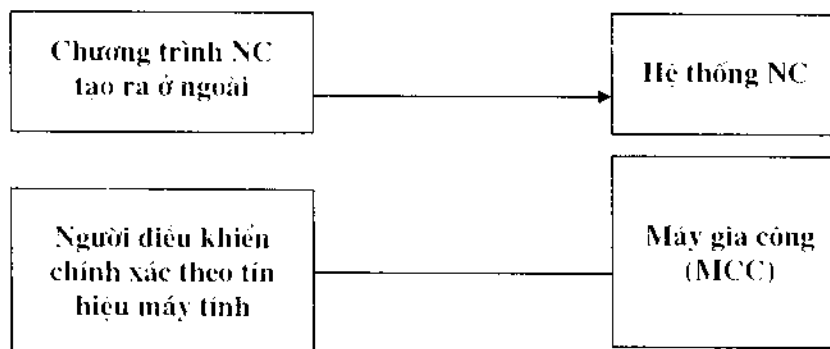
Tổng quan hệ thống điều khiển CNC.

Tiền thân của hệ thống điều khiển CNC là hệ thống điều khiển NC

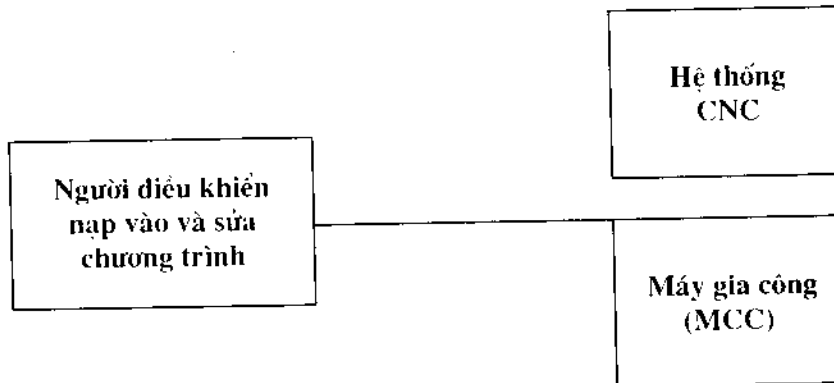
+ Hệ thống NC có bộ điều khiển được lắp bên trong máy cho phép nạp các chương trình NC được chuẩn bị bên ngoài (bằng đục lỗ), các chương trình NC (hình 10.4) này có thể khởi động hoặc ngắt, nhưng không thể bị sửa đổi bởi người điều khiển máy. Các yếu tố dụng cụ, thiết bị, người điều khiển máy phải thực hiện các thao tác (lắp các dụng cụ, thiết bị kẹp chặt) hoàn toàn phải phù hợp với thông tin đã được ghi vào phiếu điều khiển.

Trong hình 10.5 thì các kích thước của dụng cụ, thiết bị kẹp chặt... có thể nạp vào hệ thống CNC độc lập với chương trình NC và các yếu tố đưa vào khảo sát tự động bằng sự điều khiển tự động. Người điều khiển có thể khi cần thiết phải bớt đi lượng thông tin sơ bộ trên phiếu điều khiển, tự mình lựa chọn các dụng cụ cắt và thiết bị kẹp chặt chi tiết gia công.

Riêng ngôn ngữ lập trình công nghệ gia công thì hệ thống NC và CNC là không có sự khác nhau cơ bản.



Hình 10.4. Hệ thống NC



Hình 10.5. Hệ thống CNC

2.2.7. Gia công bằng chương trình NC

Ngôn ngữ lập trình có thể coi là ngôn ngữ chung giữa người với hệ thống điều khiển của máy. Qua đó máy có thể hiểu và làm việc theo ý muốn của con người. Hệ điều khiển sẽ đọc các thông tin này chỉ cho hệ thống những công việc cần làm dưới hình thức các lệnh và tập hợp các lệnh để giải quyết một chương trình.

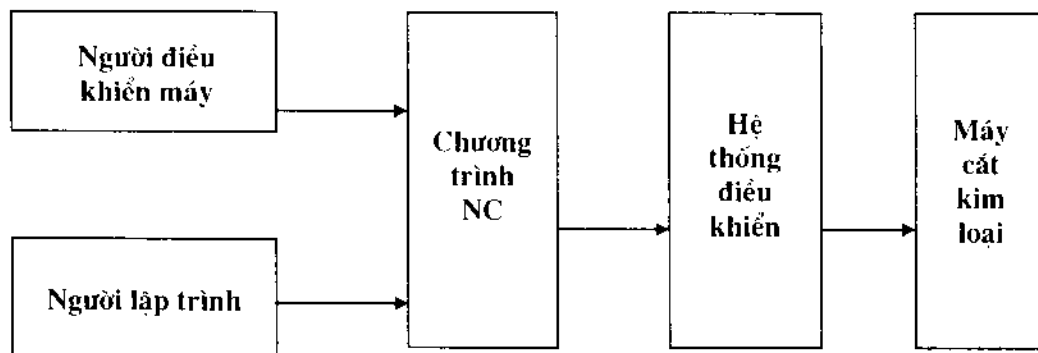
Trong chương trình NC các bước gia công chi tiết trên máy được đưa dưới dạng dữ liệu số. Người điều khiển máy yêu cầu việc lập sơ đồ nguyên công và bản vẽ chi tiết máy sao cho phù hợp với thông tin cất trong tài liệu này, người ta sẽ lấy phôi ra, sau đó điều chỉnh và tiến hành gia công. Trong chương trình NC tất cả các bước gia công phải được thiết lập sẵn theo một trình tự chính xác cùng với các điều kiện gia công (tốc độ chính, tốc độ tiến dao).

Một khi nạp hệ thống điều khiển chương trình NC có thể chạy bình thường người điều khiển máy làm các công việc:

- Điều chỉnh máy.
- Điều chỉnh các trình tự gia công.
- Thực hiện việc kiểm tra kích thước.
- Nạp phôi, kẹp chặt phôi, tháo phôi.
- Thay đổi dao đã mòn, các dụng cụ cắt tiêu chuẩn.

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

Nếu các nguyên công được thực hiện theo cách khác so với chỉ dẫn trong chương trình NC thì cần phải sửa chữa chương trình NC. Trên hệ thống CNC việc sửa chữa chương trình NC có thể đạt kết quả trực tiếp bởi người điều khiển máy tính (hình 10.6).



Hình 10.6. Sơ đồ điều khiển chương trình NC

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kỹ thuật dập nguội - Lê Nhung - Nhà xuất bản Công nghiệp.
2. Sổ tay thợ dập nguội - Triệu Thành - Nhà xuất bản Công nghiệp.
3. Atlas Đồ gá - PGS. TS. Trần Văn Địch - Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, năm 2003.
4. Đồ gá cơ khí hoá và tự động hoá - PTS. Lê Văn Tiến, PGS. PTS. Trần Văn Địch, PTS. Trần Xuân Việt - Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, năm 1999.
5. Gia công tia lửa điện CNC, IMI - Vũ Hoài Ân - Hà Nội năm 1996.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
CHƯƠNG 1. CẤU TẠO ĐỒ GÁ	5
I. Khái niệm về đồ gá	5
II. Định vị chi tiết gia công	6
III. Kẹp chặt chi tiết gia công	17
IV. Một số đồ gá điển hình	28
CHƯƠNG 2. LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA ĐỒ GÁ	41
I. Khái niệm lắp ráp đồ gá	41
II. Sửa chữa đồ gá	43
CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ DẬP NGUỘI	47
I. Khái niệm khuôn dập nguội	47
II. Công nghệ dập nguội	48
III. Thiết bị, dụng cụ dập nguội	70
CHƯƠNG 4. KẾT CẤU KHUÔN DẬP NGUỘI	71
I. Phân loại khuôn và những yêu cầu cơ bản của khuôn	71
II. Các bộ phận chủ yếu của khuôn dập nguội	72
III. Kết cấu các loại khuôn dập nguội	74
IV. Kết cấu một số khuôn dập phối hợp và liên tục	81

CHƯƠNG 5. CHẾ TẠO KHUÔN DẬP NGUỘI	85
I. Yêu cầu kỹ thuật của các loại khuôn dập nguội	85
II. Phương pháp gia các chi tiết chủ yếu của khuôn	85
III. Phương pháp lắp ráp, kiểm tra và gá khuôn trên máy	88
CHƯƠNG 6. SỬA CHỮA KHUÔN DẬP NGUỘI	96
I. Các dạng sai hỏng chủ yếu của khuôn dập nguội và phương pháp sửa chữa	96
II. Kỹ thuật an toàn khi tháo lắp và sửa chữa khuôn	100
III. Nâng cao độ bền của khuôn và phương pháp bảo quản khuôn	101
CHƯƠNG 7. THIẾT BỊ VÀ DỤNG CỤ DẬP NÓNG	103
I. Khái niệm	103
II. Biến dạng dẻo của kim loại khi dập nóng	103
III. Thiết bị, dụng cụ dập nóng	106
CHƯƠNG 8. CHẾ TẠO VÀ SỬA CHỮA KHUÔN DẬP NÓNG	113
I. Yêu cầu kỹ thuật của khuôn dập nóng	113
II. Phương pháp chế tạo và gá khuôn trên máy	115
III. Phương pháp chế tạo lòng khuôn	116
IV. Gá khuôn trên máy	116
V. Sửa chữa khuôn	117
CHƯƠNG 9. CHẾ TẠO KHUÔN ÉP CHẤT DẸO	121
I. Khái niệm phương pháp gia công chất dẻo	121
II. Kết cấu khuôn ép chất dẻo	124
III. Chế tạo khuôn ép chất dẻo	127

CHƯƠNG 10. GIA CÔNG BẰNG TIA LỬA ĐIỆN	135
I. Khái quát về gia công tia lửa điện	135
II. Cơ sở công nghệ gia công tia lửa điện	139
<i>Tài liệu tham khảo</i>	147

GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP

(Tài liệu dùng cho các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Tầng 6, 41B Lý Thái Tổ - Hà Nội

ĐT: (04) 9350581 - 9344313

Fax: (04) 9348283



Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN ĐÌNH THIÊM

Chịu trách nhiệm nội dung:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Biên tập và sửa bản in:

TRẦN MINH HÙNG

NGUYỄN HÙNG CƯỜNG

ĐÌNH THANH HOÀ

Thiết kế bìa:

THANH HUYỀN

In 1.000 cuốn, khổ 19 × 27 (cm) tại Xưởng in Tin học và Đời sống.
Giấy chấp nhận kế hoạch xuất bản số: 434-2006/CXB/68-90/LĐXH do Cục
Xuất bản cấp.

In xong và nộp lưu chiểu Quý III/2006.

TÌM ĐỌC SÁCH GIÁO TRÌNH

ĐÃ XUẤT BẢN

- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT HÀN (tập I)
- GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH CƠ BẢN NGHỀ TIỆN
- SỨC BỀN VẬT LIỆU
- GIÁO TRÌNH ĐÓ GÁ VÀ KHUÔN DẬP
- KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

SẴP XUẤT BẢN

- GIÁO TRÌNH SỬA CHỮA MÁY CÔNG CỤ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT CHUYÊN MÔN NGUỘI CHẾ TẠO
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT HÀN (tập II)
- GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH HÀN
- GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ TRANG PHỤC
- GIÁO TRÌNH VẬT LIỆU MAY
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT GÒ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT SỐ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT NHIỆT
- GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ
- THỰC HÀNH VI XỬ LÝ VÀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH
- THỰC HÀNH MÁY ĐIỆN - KHÍ CỤ ĐIỆN
- THỰC HÀNH LINH KIỆN ĐIỆN TỬ
- THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ DÂN DỤNG

PHÁT HÀNH TẠI:

TRUNG TÂM SÁCH LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Địa chỉ: 131 Thái Thịnh, Đống Đa, Hà Nội

Điện thoại: 04.5622649 - 04.5622158

Fax: 04.5622213



Giáo trình đồ gá & khuôn dập (LDXH)*



1011207

Giá: 27.000 Đồng