

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT NGUYỄN TRƯỜNG TỘ**



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: ĐỒ GÁ

NGÀNH/NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 200/QĐ-CDKTNTT ngày 19 tháng 9 năm 2022
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Nguyễn Trường Tộ)*

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)

TP. Hồ Chí Minh, năm 2022

LỜI NÓI ĐẦU

Nhằm đổi mới phương pháp giảng dạy, nâng cao chất lượng đào tạo và đào tạo theo nhu cầu xã hội. Trường Cao Đẳng Kỹ thuật Nguyễn Trường Tộ tổ chức biên soạn giáo trình trình độ Trung cấp, Cao đẳng cho tất cả các môn học thuộc các ngành, nghề đào tạo tại trường. Từ đó giúp cho học sinh – sinh viên có điều kiện học tập, nâng cao tính tự học và sáng tạo.

Giáo trình môn học Đồ gá thuộc các môn chuyên ngành của ngành đào tạo Cắt gọt kim loại và là tài liệu tham khảo cho ngành Cắt gọt kim loại trình độ Cao đẳng.

- **Vị trí môn học:** được bố trí ở học kỳ 3 của chương trình đào tạo cao đẳng.
- **Mục tiêu môn học:**

Sau khi học xong môn học này người học có khả năng:

* *Kiến thức:*

- Thiết kế được đồ gá khi lập quy trình công nghệ gia công cơ.
- Trình bày được nguyên tắc định vị và kẹp chặt và phân tích được cấu tạo, kết cấu của đồ gá.

* *Kỹ năng:*

- Xây dựng được phương pháp định vị và kẹp chặt chi tiết gia công.
- Xác định được chi tiết định vị, chi tiết kẹp.
- Phân tích được sai số chuẩn, lực kẹp.
- Vận dụng được những kiến thức của môn học để giải quyết những vấn đề về kỹ thuật trong công nghệ gia công.

* *Năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Nhận thức được tầm quan trọng của môn học đối với nghề nghiệp.
- Hình thành ý thức học tập, sai mê nghề nghiệp qua từng bài học.
- Có tác phong công nghiệp, an toàn lao động trong quá trình làm thí nghiệm và thực tập.

- **Thời lượng và nội dung môn học:**

Thời lượng: 45 giờ; trong đó: Lý thuyết 21 giờ, Thực hành 21 giờ, kiểm tra: 3 giờ.

Nội dung giáo trình gồm các chương:

- **Chương 1. Khái niệm chung**
- **Chương 2. Phương pháp định vị và các chi tiết định vị**
- **Chương 3. Phương pháp kẹp chặt và cơ cấu kẹp chặt**
- **Chương 4. Phương pháp thiết kế đồ gá**
- **Chương 5. Đồ gá trên máy cắt kim loại**

Trong quá trình biên soạn giáo trình này tác giả đã chọn lọc những kiến thức cơ bản, bổ ích nhất, có chất lượng nhằm đáp ứng tốt nhu cầu giảng dạy của giáo viên và học tập của học sinh – sinh viên bậc cao đẳng, trung cấp tại trường.

Tuy nhiên, quá trình thực hiện không thể tránh những thiếu sót, tác giả rất mong nhận được sự đóng góp của quý thầy cô đồng nghiệp và các em học sinh – sinh viên để hiệu chỉnh giáo trình ngày càng hiệu quả hơn.

Trân trọng cảm ơn.

Tác giả Huỳnh Văn Dinh

Tailieu.vn

MỤC LỤC

TT	Nội dung	Trang
1	Lời giới thiệu	1
2	Mục lục	3
3	Chương 1. Khái niệm chung	4
	1. Mở đầu	5
	2. Định nghĩa và công dụng của đồ gá gia công	6
	3. Phân loại đồ gá gia công trên máy cắt kim loại	6
	4. Yêu cầu đối với đồ gá	7
	5. Các thành phần của đồ gá	
4	Chương 2. Phương pháp định vị và các chi tiết định vị	
	1. Nguyên tắc định vị 6 điểm	8
	2. Định nghĩa và yêu cầu với chi tiết định vị	10
	3. Các chi tiết định vị	11
	4. Định vị kết hợp	19
	5. Sai lệch định vị	22
5	Chương 3. Phương pháp kẹp chặt và cơ cấu kẹp chặt	
	1. Nguyên tắc kẹp chặt	25
	2. Các loại cơ cấu kẹp chặt	28
	3. Cơ cấu định tâm	33
6	Chương 4. Phương pháp thiết kế đồ gá	
	1. Các tài liệu ban đầu	38
	2. Các yêu cầu	38
	3. Các bước tiến hành	38
	4. Xây dựng bản vẽ lắp chung đồ gá	39
	5. Độ chính xác và năng xuất gá đặt của đồ gá	39
7	Chương 5. Đồ gá trên máy cắt kim loại	
	1. Đồ gá khoan	44
	2. Đồ gá phay	47
	3. Đồ gá tiện	49
8	Trả lời câu hỏi	54
9	Tài liệu tham khảo	58

CHƯƠNG 1: KHÁI NIỆM CHUNG

Giới thiệu:

- Chất lượng sản phẩm cơ khí, năng suất lao động và giá thành là những chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật quan trọng trong sản xuất cơ khí. Để đảm bảo các chỉ tiêu trên, trong quá trình chế tạo các sản phẩm cơ khí, ngoài máy cắt kim loại (máy công cụ) và dụng cụ cắt, chúng ta còn cần có các loại đồ gá và dụng cụ phụ (gọi là trang bị công nghệ). Trang bị công nghệ đóng một vai trò rất quan trọng, nhờ nó sản xuất cơ khí có thể đảm bảo và nâng cao chất lượng, tăng năng suất và hạ giá thành chế tạo sản phẩm.

Mục tiêu:

- Giải thích được vai trò của đồ gá trong ngành chế tạo cơ khí;
- Phân biệt được các loại đồ gá;
- Trình bày được mục đích sử dụng và các bộ phận chính của đồ gá;
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1. Mở đầu

Mục tiêu: - Giới thiệu các khái niệm cơ bản của đồ gá gia công.

Các khái niệm

Trang bị công nghệ (đối với gia công cơ khí), là toàn bộ các phụ tùng kèm theo máy công cụ nhằm mở rộng khả năng công nghệ của máy, tạo điều kiện cho việc thực hiện quá trình công nghệ chế tạo cơ khí với hiệu quả kinh tế và kỹ thuật cao.

Theo kết cấu và công dụng, trang bị công nghệ được phân thành hai loại : trang bị công nghệ vạn năng và trang bị công nghệ chuyên dùng.

Đặc điểm của trang bị vạn năng là không phụ thuộc vào đối tượng gia công nhất định và được sử dụng chủ yếu vào dạng sản xuất đơn chiếc và loạt nhỏ. Còn trang bị công nghệ chuyên dùng thì kết cấu và tính năng của nó phụ thuộc vào một hoặc một nhóm đối tượng gia công nhất định, nó được dùng chủ yếu trong sản xuất hàng khối và loạt lớn, cá biệt trong sản xuất nhỏ và đơn chiếc yêu cầu có độ chính xác cao hoặc đối với những chi tiết không dùng chúng thì không thể gia công được.

Đối với gia công cơ khí, người ta thường sử dụng hai loại trang bị công nghệ là đồ gá (đồ gá gia công, đồ gá kiểm tra, đồ gá lắp ráp) và dụng cụ phụ.

Đồ gá: là những trang bị công nghệ cần thiết được dùng trong quá trình gia công cơ (đồ gá gia công), quá trình kiểm tra (đồ gá kiểm tra) và quá trình lắp ráp sản phẩm cơ khí (đồ gá lắp ráp). Đồ gá gia công chiếm tới 80÷90 % đồ gá.

Dụng cụ phụ (đồ gá dao): là một loại trang bị công nghệ dùng để gá đặt dụng cụ cắt trong quá trình gia công. Tùy theo yêu cầu sử dụng mà kết cấu các loại dụng cụ phụ có thể là vạn năng hoặc chuyên dùng .

Trong ngành chế tạo máy trang bị công nghệ đóng một vai trò rất quan trọng và sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao nếu nó được sử dụng một cách có hợp lý.

Sử dụng trang bị công nghệ có những lợi ích sau :

1. Dễ đạt được độ chính xác yêu cầu do vị trí của chi tiết gia công và dao được điều chỉnh chính xác.
2. Độ chính xác gia công ít phụ thuộc vào tay nghề của công nhân.

3. Nâng cao năng suất lao động.
4. Giảm nhẹ được cường độ lao động của người công nhân.
5. Mở rộng được khả năng làm việc của thiết bị.
6. Rút ngắn được thời gian chuẩn bị sản xuất mặt hàng mới.

Hiện nay khâu thiết kế và chế tạo toàn bộ trang bị công nghệ cho một sản phẩm cơ khí có thể chiếm tới 80% khối lượng lao động của quá trình chuẩn bị sản xuất.

Để đảm bảo chức năng làm việc và hiệu quả sử dụng của đồ gá và dụng cụ phụ về mặt kỹ thuật và kinh tế trước hết cần phải lựa chọn và xác định những trang bị công nghệ vạn năng sẵn có; còn đối với trang bị công nghệ chuyên dùng cần phải thiết kế, tính toán kết cấu đúng nguyên lý, thỏa mãn các yêu cầu do nguyên công đặt ra về chất lượng, năng suất và hiệu quả kinh tế của quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí trên thiết bị sản xuất, sau đó phải giám sát và điều hành chặt chẽ quá trình chế tạo và thử nghiệm các trang bị chuyên dùng.

Việc tính toán thiết kế một trang bị công nghệ để đạt được yêu kỹ thuật, đảm bảo năng suất cao nhằm nâng cao hiệu quả của quá trình sản xuất là nhiệm vụ của người làm công tác chế tạo máy.

Muốn làm tốt được việc đó phải có những kiến thức nhất định. Trên cơ sở phân tích quá trình tạo hình, quá trình gây ra sai số gia công, cùng với những hiểu biết về thiết bị, dụng cụ, về cơ học trong đó có cơ học vật rắn biến dạng được áp dụng cụ thể với sơ đồ gia công để phân tích, tính toán và thiết kế nên những trang bị công nghệ cần thiết.

2. Định nghĩa và công dụng của đồ gá gia công.

Mục tiêu: - Giới thiệu các chức năng và công dụng cơ bản của đồ gá gia công;

2.1. Định nghĩa. Đồ gá gia công cơ là một loại trang bị công nghệ nhằm xác định vị trí chính xác của chi tiết gia công so với dụng cụ cắt, đồng thời giữ vững vị trí đó trong suốt quá trình gia công.

2.2. Công dụng của đồ gá gia công.

Nói chung, đồ gá gia công có các công dụng chính như sau :

Bảo đảm độ chính xác vị trí của các bề mặt gia công. Nhờ đồ gá để gá đặt chi tiết, có thể xác định một cách chính xác vị trí tương đối của chi tiết gia công đối với máy và dao cắt, hơn nữa có thể đạt được độ chính xác vị trí này tương đối cao một cách ổn định, tin cậy và nhanh chóng.

Nâng cao năng suất lao động. Sau khi sử dụng đồ gá có thể loại bỏ bước vạch dấu và so dao, nhờ vậy có thể giảm đáng kể thời gian phụ; ngoài ra, dùng đồ gá gá đặt chi tiết có thể dễ dàng kẹp chặt đồng thời nhiều chi tiết, gia công nhiều vị trí, làm cho thời gian cơ bản trùng với thời gian phụ; khi dùng đồ gá cơ khí hóa, tự động hóa ở mức độ cao có thể thêm một bước nữa giảm thời gian phụ, làm tăng cao năng suất lao động.

Mở rộng phạm vi sử dụng của máy công cụ. Trên các máy cắt kim loại sử dụng đồ gá chuyên dùng có thể mở rộng khả năng công nghệ của máy. Ví dụ, trên máy tiện khi gá sử dụng đồ gá chuyên dùng có thể tiện được hình nhiều cạnh.

Không yêu cầu tay nghề của công nhân cao và giảm nhẹ cường độ lao động của họ.

3. Phân loại đồ gá gia công trên máy cắt kim loại .

Mục tiêu: - Biết được cách phân loại đồ gá gia công trên máy cắt kim loại;

- Phân loại được đồ gá gia công trên máy cắt kim loại.

Hiện nay đồ gá gia công được sử dụng trong sản xuất cơ khí hết sức phong phú, có thể căn cứ vào những đặc điểm khác nhau để phân loại nó, cụ thể:

3.1. Căn cứ vào phạm vi sử dụng .

3.1.1. Đồ gá vạn năng: là những đồ gá đã được tiêu chuẩn, có thể gia công được những chi tiết khác nhau mà không cần thiết có những điều chỉnh đặc biệt. Đồ gá vạn năng được sử dụng rộng rãi trong sản xuất loạt nhỏ- đơn chiếc.

Ví dụ: mâm cặp 3 chấu, mâm cặp 4 chấu, êtô, đầu phân độ vạn năng, bàn từ...

3.1.2. Đồ gá chuyên dùng: là loại đồ gá được thiết kế và chế tạo cho một nguyên công gia công nào đó của chi tiết. Vì vậy, khi sản phẩm thay đổi hoặc nội dung nguyên công thay đổi thì đồ gá này không thể sử dụng lại được. Do đó loại đồ gá này được sử dụng khi sản phẩm và công nghệ tương đối ổn định trong sản xuất loạt lớn, hàng khối.

Ví dụ: đồ gá gia công lỗ ắc piston, đồ gá phay biên dạng cam...

3.1.3. Đồ gá vạn năng lắp ghép (đồ gá tổ hợp): Theo yêu cầu gia công của một nguyên công nào đó, chọn một bộ các chi tiết tiêu chuẩn hoặc bộ phận đã được chuẩn bị trước để tổ hợp thành các đồ gá. Loại đồ gá này sau khi dùng xong có thể tháo ra, lau chùi sạch sẽ và cất vào kho để tiếp tục sử dụng. Sử dụng loại đồ gá này có ưu điểm là giảm chu kỳ thiết kế và chế tạo đồ gá, làm giảm thời gian chuẩn bị sản xuất; đồng thời với một bộ các chi tiết của đồ gá đã được tiêu chuẩn hoá có thể được sử dụng nhiều lần, tiết kiệm vật liệu chế tạo đồ gá; giảm công lao động và giảm giá thành sản phẩm

Nhược điểm : cần đầu tư vốn khá lớn để chế tạo hàng vạn chi tiết tiêu chuẩn với độ chính xác và độ bóng cao, vật liệu các chi tiết này thường là thép hợp kim, thép crôm, thép niken; độ cứng vững kém hơn đồ gá thông dụng; nặng và cồng kềnh hơn so với đồ gá vạn năng.

Ứng dụng: loại đồ gá này dùng thích hợp trong dạng sản xuất loạt nhỏ, chủng loại chi tiết nhiều, đặc biệt đối với những sản phẩm mới.

Đồ gá điều chỉnh và đồ gá gia công nhóm: Hai loại đồ gá này có chung một đặc điểm là sau khi thay đổi hoặc điều chỉnh một số chi tiết cá biệt của đồ gá thì có thể gia công những chi tiết có hình dáng, kích thước và công nghệ gần giống nhau. Nhưng đối tượng gia công của đồ gá vạn năng điều chỉnh không rõ ràng và phạm vi sử dụng tương đối rộng, ví dụ mâm cặp hoa mai dùng trên máy tiện, đồ gá khoan trụ trượt thanh răng.. . Đồ gá gia công nhóm được thiết kế và chế tạo cho một nhóm chi tiết nào đó nhất định. Đối tượng gia công và phạm vi sử dụng tương đối rõ ràng . Sử dụng các loại đồ gá này có thể đạt được hiệu quả như nhau trong dạng sản xuất loạt nhỏ cũng như dạng sản xuất loạt lớn, là một biện pháp có thể ứng dụng để cải cách thiết kế trang bị công nghệ.

3.2. Căn cứ vào máy sử dụng :

Đồ gá tiện, đồ gá phay, đồ gá khoan, đồ gá mài...

3.3. Căn cứ vào nguồn sinh lực để kẹp chặt :

Kẹp bằng tay, kẹp bằng khí nén, dầu ép, kết hợp khí nén- dầu ép , điện từ, chân không...

3.4. Căn cứ vào số chi tiết đồng thời gia công :

Kẹp một hoặc nhiều chi tiết cùng một lúc.

4. Yêu cầu đối với đồ gá .

Phù hợp với yêu cầu sử dụng, dạng sản xuất, điều kiện cụ thể của nhà máy về trang thiết bị, trình độ kỹ thuật của công nhân...

Bảo đảm độ chính xác quy định: nguyên lý làm việc phải đúng, chi tiết định vị và dẫn hướng phải có cấu tạo hợp lý và có độ chính xác cần thiết, chi tiết kẹp chặt phải đủ độ cứng vững, đồ gá phải được định vị và kẹp chặt một cách chính xác trên máy.

Sử dụng thuận tiện: gá và tháo chi tiết gia công dễ dàng, dễ quét dọn phoi, dễ lắp trên máy, dễ thay thế những chi tiết bị mòn và hư hỏng, những chi tiết nhỏ không bị rơi, vị trí tay quay thích hợp và thuận tiện, thao tác nhẹ nhàng, an toàn lao động, kết cấu đơn giản và có tính công nghệ cao.

5. Các thành phần của đồ gá.

Chủng loại và kết cấu đồ gá gia công tuy có khác nhau, nhưng nguyên lý làm việc của nó trên cơ bản giống nhau. Để thuận tiện cho việc nghiên cứu, trước hết chúng ta căn cứ vào tính năng giống nhau của các chi tiết và cơ cấu trong đồ gá để phân loại. Các thành phần chủ yếu của đồ gá gia công gồm :

Đồ định vị (cơ cấu định vị): dùng để xác định vị trí của chi tiết trong đồ gá (chốt định vị, phiến ti định vị, khối V định vị, trục gá,...).

Đồ kẹp chặt (cơ cấu kẹp chặt): dùng để thực hiện việc kẹp chặt chi tiết gia công (chấu kẹp, ren , bánh lệch tâm, đòn....)

Chi tiết hoặc cơ cấu so dao, dẫn hướng: dùng để xác định vị trí chính xác của dao đối với đồ gá (dưỡng so dao, bạc dẫn khoan, bạc doa...).

Chi tiết định vị đồ gá trên máy: dùng để định vị đồ gá trên bàn máy (then định hướng đồ gá phay...)

Thân đồ gá: các chi tiết định vị, kẹp chặt ...được lắp trên nó để tạo thành một đồ gá hoàn chỉnh

Các chi tiết và cơ cấu khác: để thỏa mãn yêu cầu gia công, trên đồ gá còn có các chi tiết và cơ cấu khác như cơ cấu phân độ, cơ cấu định tâm, cơ cấu phóng đại lực kẹp, cơ cấu sinh lực...

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1.

Câu 1. Giải thích vai trò của đồ gá trong ngành chế tạo cơ khí?

Câu 2. Hãy nêu định nghĩa và phân loại đồ gá?

Câu 3. Trình bày các yêu cầu và các bộ phận chính của đồ gá cơ khí?

CHƯƠNG 2:

PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ VÀ CÁC CHI TIẾT ĐỊNH VỊ

Giới thiệu:

Phương pháp định vị và sử dụng các chi tiết định vị là một trong những lý thuyết cơ bản của đồ gá gia công trên máy cắt kim loại, trong chương này giới thiệu các vấn đề về định vị và các chi tiết định vị cơ bản dùng trong ngành cơ khí.

Mục tiêu

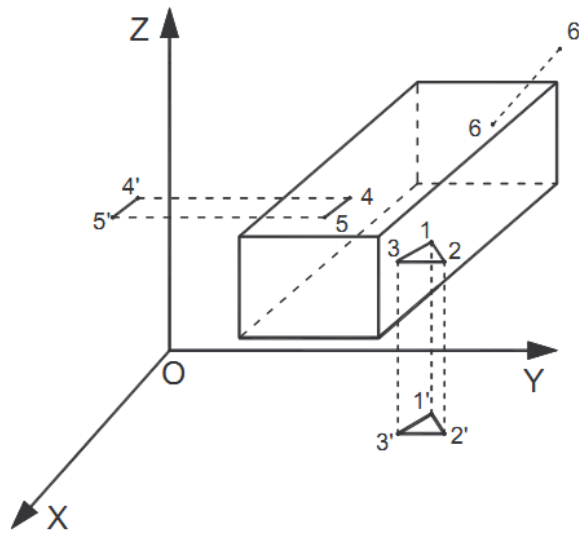
- Trình bày được nguyên tắc định vị sáu điểm;
- Đánh giá được mặt định vị và vận dụng linh hoạt trong thực tế để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cho chi tiết gia công;
- Phân biệt được hai yếu tố định vị và kẹp chặt;
- Xác định được sai số số chuẩn;
- Phân tích được cấu tạo, điều kiện kỹ thuật, phạm vi ứng dụng của các chi tiết định vị;
- Chọn được chi tiết định vị;
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1. Nguyên tắc định vị sáu điểm.

Mục tiêu: -Trình bày được nguyên tắc định vị 6 điểm.

Nguyên tắc định vị 6 điểm:

Trong công nghệ chế tạo máy ta xét sự chuyển động của một vật rắn tuyệt đối trong không gian theo hệ tọa độ Đề các. Nó gồm 6 bậc tự do chuyển động là:



Hình 1.5 Sơ đồ xác định vị trí của một vật rắn trong hệ tọa độ Đề Các

3 bậc tịnh tiến dọc trục ox , oy , oz

3 bậc xoay quanh trục ox , oy , oz .

Bậc tự do của vật rắn tuyệt đối là khả năng di chuyển của vật rắn theo phương nào đó mà không bị bất kì một cản trở nào.

Khi ta đặt một khối hình hộp trong hệ tọa độ Đề các, có thể thấy các truyền động được khống chế như sau:

Mặt phẳng xoy khống chế 3 bậc tự do.

Điểm 1: Không chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục ox .

Điểm 2: Không chế bậc tự do quay quanh trục oy .

Điểm 3: Không chế bậc tự do quay quanh trục oz .

→ 3 điểm tạo thành một mặt phẳng khống chế 3 bậc tự do.

Mặt phẳng xoz khống chế 2 bậc tự do.

Điểm 4: Không chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục oy .

Điểm 5: Không chế bậc tự do quay quanh trục oz .

→ 2 điểm tạo thành một đường thẳng khống chế 2 bậc tự do.

Mặt phẳng yoz khống chế 1 bậc tự do.

Điểm 6: Không chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục ox .

→ 1 điểm khống chế 1 bậc tự do.

Mỗi mặt phẳng đều có khả năng không chế 3 bậc tự do, nhưng ở mặt phẳng xoz và yoz chỉ không chế 2 và 1 bậc tự do vì có những bậc tự do ở mặt này có thể không chế nhưng ở mặt kia cũng đã được không chế rồi do đó nó không không chế nữa.

Mặt phẳng định vị chính là mặt phẳng có diện tích lớn không chế 3 bậc tự do.

Mặt phẳng dẫn hướng là mặt phẳng dài và hẹp được coi là đường thẳng không chế 2 bậc tự do.

Mặt phẳng chặn là mặt phẳng hẹp coi là một điểm không chế 1 bậc tự do.

Định vị hoàn toàn và định vị chi tiết khử đủ 6 bậc tự do.

Định vị không hoàn toàn là định vị chi tiết khử nhỏ hơn 6 bậc tự do.

Trong quá trình định vị chi tiết, không phải lúc nào cũng cần phải không chế đủ cả 6 bậc tự do, mà tùy theo yêu cầu gia công ở từng nguyên công, số bậc tự do có thể được không chế nhỏ hơn 6.

2. Định nghĩa và yêu cầu với chi tiết định vị

Mục tiêu: -Trình bày được định vị và các yêu cầu với chi tiết định vị.

2.1. Định nghĩa:

Quá trình định vị là sự xác định vị trí chính xác tương đối của chi tiết so với dụng cụ cắt trước khi gia công.

2.2. Yêu cầu đối với đồ định vị.

Khi định vị chi tiết trên đồ gá, người ta dùng các chi tiết hay các bộ phận tiếp xúc trực tiếp với bề mặt dùng làm chuẩn của chi tiết, nhằm đảm bảo độ chính xác về vị trí tương quan giữa bề mặt gia công của chi tiết với dụng cụ cắt.

Các chi tiết và bộ phận đó được gọi là đồ định vị (cơ cấu định vị, chi tiết định vị).

Sử dụng hợp lý cơ cấu định vị sẽ mang lại hiệu quả kinh tế thiết thực vì có thể xác định chính xác vị trí của chi tiết một cách nhanh chóng, giảm được thời gian phụ và nâng cao năng suất lao động.

Để đảm bảo được chức năng đó, cơ cấu định vị phải thỏa mãn những yêu cầu chủ yếu sau đây :

1) Cơ cấu định vị cần phải phù hợp với bề mặt dùng làm chuẩn định vị của chi tiết gia công về mặt hình dáng và kích thước.

2) Cơ cấu định vị cần phải đảm bảo độ chính xác lâu dài về kích thước và vị trí tương quan.

3) Cơ cấu định vị chi tiết có tính chống mài mòn cao, đảm bảo tuổi thọ qua nhiều lần gá đặt.

Vật liệu làm cơ cấu định vị, có thể sử dụng các loại thép 20X, 40X, Y7A, Y8A, thép 20X thấm C hoặc thép 45...Nhiệt luyện đạt độ cứng 50÷60 HRC.

Độ nhám bề mặt làm việc $R = 0,63 \div 0,25$; cấp chính xác IT6÷IT7.

Tất cả các loại đồ định vị được trình bày trong phần này đã được tiêu chuẩn hoá. Các thông số hình học, độ chính xác, kích thước và chất lượng bề mặt đã được cho trong các sổ tay cơ khí, sổ tay công nghệ chế tạo máy, sổ tay thiết kế đồ gá. Bề mặt của chi tiết gia công được sử dụng làm chuẩn định vị thường gặp :

- Chuẩn định vị là mặt phẳng.
- Chuẩn định vị là mặt trụ ngoài.
- Chuẩn định vị là mặt trụ trong.

Chuẩn định vị kết hợp (hai lỗ tâm; một mặt phẳng và hai lỗ vuông góc với mặt phẳng đó; một mặt phẳng và một lỗ có đường tâm song song hoặc thẳng góc với mặt phẳng ...).

Tương ứng với các loại chuẩn nêu ở trên, ta cần xác định các cơ cấu định vị một cách hợp lý. Sau đây ta xét cụ thể.

3. Các chi tiết định vị

Mục tiêu: - Trình bày công dụng cách sử dụng của các chi tiết định vị;

- Sử dụng được các chi tiết định vị trong thiết kế đồ gá công.

3.1. Các chi tiết dùng để định vị mặt phẳng.

Thường người ta lấy mặt phẳng trên chi tiết làm chuẩn định vị. Khi đó đồ định vị thường dùng là chốt tì, phiến tì...

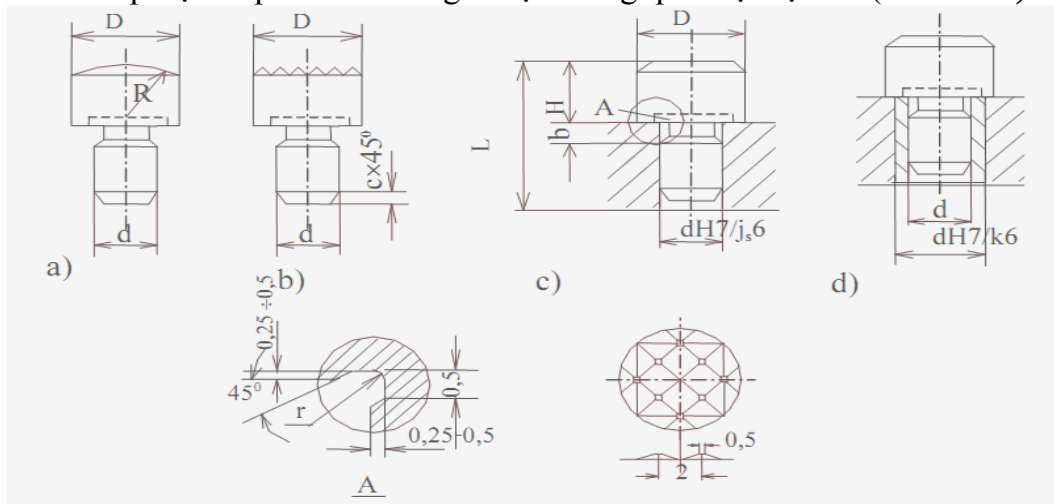
3.1.1. Chốt tì cố định.

Chốt tì cố định dùng để định vị khi chuẩn là mặt phẳng, gồm có 3 loại như hình 2-1.

Hình 2-1a và b dùng khi chuẩn định vị là mặt thô.

Hình 2-1c dùng khi chuẩn định vị là mặt tinh.

Chốt tì có thể lắp trực tiếp lên thân đồ gá hoặc thông qua một bạc lót (hình 2-1d).



Hình 2- 1: Các loại chốt tì cố định

Chốt tì có đường kính $D = 12\text{mm}$ được chế tạo bằng thép các bon dụng cụ có hàm lượng $C = 0,7 \div 0,8 \%$ và tôi cứng đạt $HRC = 50 \div 60$. Khi $D > 12\text{mm}$, có thể chế tạo bằng thép các bon có hàm lượng $C = 0,15 \div 0,2\%$, tôi cứng sau khi thấm than đạt độ cứng $HRC = 55 \div 60$.

Số chốt tì được dùng ở một mặt chuẩn định vị bằng số bậc tự do mà nó cần hạn chế.

3.1.2. Chốt tì điều chỉnh.

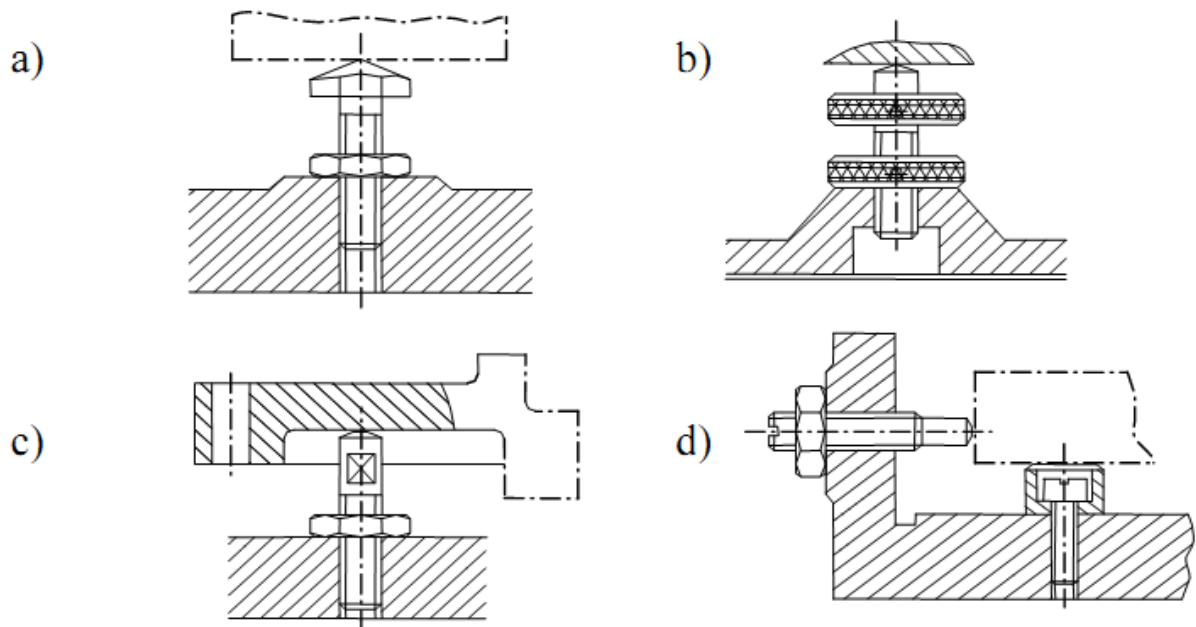
Chốt tì điều chỉnh được dùng khi bề mặt làm chuẩn của chi tiết là chuẩn thô, có sai số về hình dáng và có kích thước tương quan thay đổi nhiều. Kết cấu chốt tì điều chỉnh như hình 2-2.

Hình 2-2a: Đầu 6 cạnh, dùng cơ lê điều chỉnh.

Hình 2-2b: Đầu tròn.

Hình 2-2c: Chốt vít cạnh, dùng cơ lê điều chỉnh.

Hình 2-2d: Chốt điều chỉnh lắp trên mặt đứng của đồ gá.

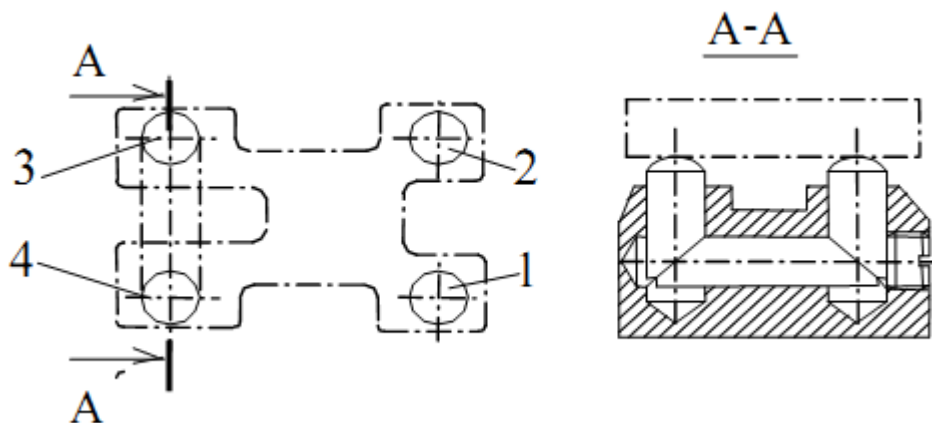


Hình 2-2: Chốt tì điều chỉnh

Trên mặt phẳng định vị của chi tiết, người ta có thể dùng hai chốt tì cố định và một chốt tì điều chỉnh nhằm chỉnh lại vị trí của phôi.

3.1.3. Chốt tì tự lựa :

Chốt tì tự lựa được dùng khi mặt phẳng định vị là chuẩn thô hoặc mặt bậc. Do đặc điểm kết cấu của chốt tì tự lựa, nên mặt làm việc của chốt tì tự lựa luôn luôn tiếp xúc với mặt chuẩn, đồng thời tăng độ cứng vững của chi tiết và giảm áp lực trên bề mặt của các điểm tì.

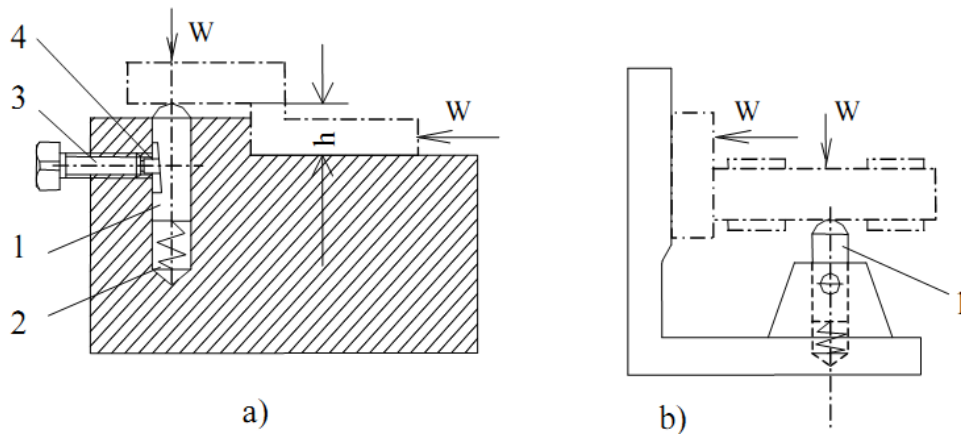


Hình 2-3: Chốt tì tự lựa

Ví dụ chốt tì tự lựa 3 và 4 trên hình (hình 2-3). Tuy loại chốt tì này tiếp xúc với phôi ở hai điểm nhưng nó chỉ hạn chế một bậc tự do.

3.1.4. Chốt tì phụ .

Chốt tì phụ không tham gia định vị chi tiết, mà chỉ có tác dụng nâng cao độ cứng vững của chi tiết khi gia công. Chốt tì phụ có nhiều loại (hình 2-4a,b).

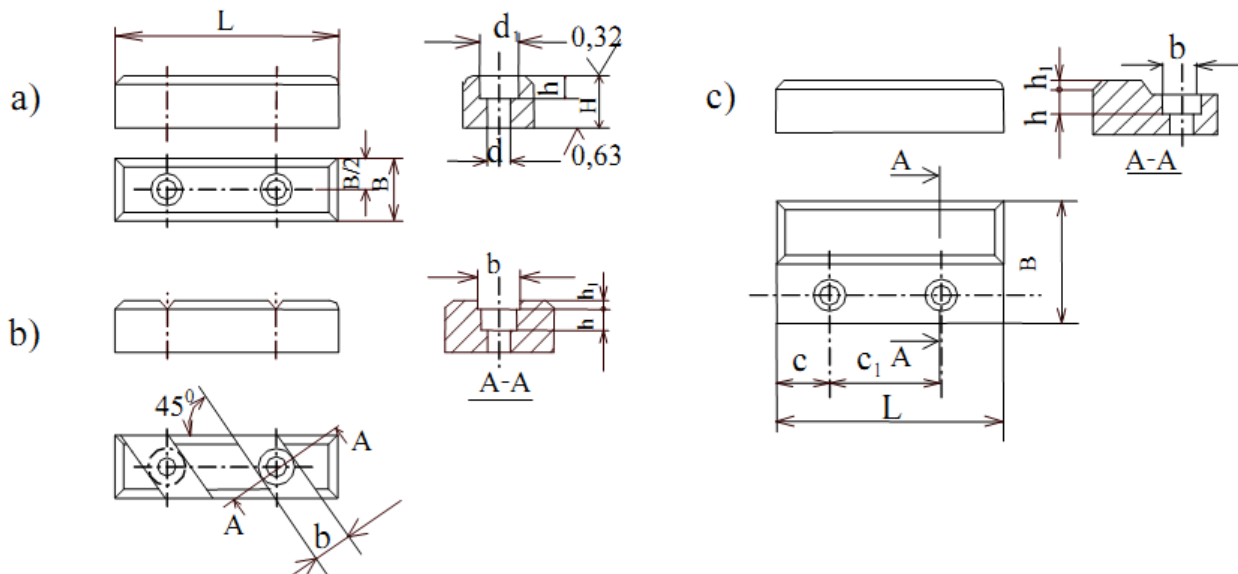


Hình 2-4 : Chốt tì phụ

Khi gá đặt chi tiết, chốt tì phụ ở dạng tự do, chưa cố định. Dưới tác dụng của lò xo 2 làm cho chốt 1 tiếp xúc với mặt tì của chi tiết cần gia công đã được định vị và kẹp chặt xong. Sau đó dùng chốt 4 và vít 3 để cố định vị trí của chốt.

3.1.5. Phiến tì.

Phiến tì là chi tiết định vị khi chuẩn là mặt phẳng đã được gia công (chuẩn tinh) có diện tích thích hợp (kích thước trung bình và lớn). phiến tì có 3 loại (hình 2-5), mỗi loại có đặc điểm và phạm vi ứng dụng riêng :



Hình 2- 5: Các loại phiến tì

Loại 2-5a phiến tì phẳng đơn giản, dễ chế tạo, có độ cứng vững tốt, nhưng khó làm sạch phoi vì các lỗ bắt vít lõm xuống, thường lắp trên các mặt thẳng đứng.

Loại 2-5b phiến tì có rãnh nghiêng sử dụng thuận tiện cho việc làm sạch, bảo quản nhưng chế tạo tốn kém hơn các loại khác.

Loại 2-5c phiến tì bậc, bề mặt làm việc dễ quét sạch phoi và làm sạch do có rãnh lõm $1 \div 2\text{mm}$, vì chiều rộng B lớn nên khó gá đặt trong đồ gá, ít dùng hơn.

Người ta sử dụng 2 phiên ti hay 3 phiên ti tạo thành một mặt phẳng định vị (chú ý nếu dùng 2 phiên ti, thì 1 phiên ti hạn chế 2 bậc tự do, phiên ti còn lại không chế 1 bậc tự do; Nếu dùng 3 phiên ti, thì mỗi phiên ti hạn chế 1 bậc tự do). Các phiên ti được lắp vào thân đồ gá bằng các vít kẹp và được mài lại cho đồng phẳng và đảm bảo độ song song (hay vuông góc với đế đồ gá) sau khi lắp.

Phiên ti thường làm bằng thép có hàm lượng các bon $C=0,15\div0,2\%$, tôi sau khi thấm than để đạt độ cứng HRC = $55\div60$, qua mài bóng $R=0,63\div0,25$.

Phiên ti đã được tiêu chuẩn hoá và cho trong các sổ tay cơ khí, sổ tay chế tạo máy, sổ tay thiết kế đồ gá.

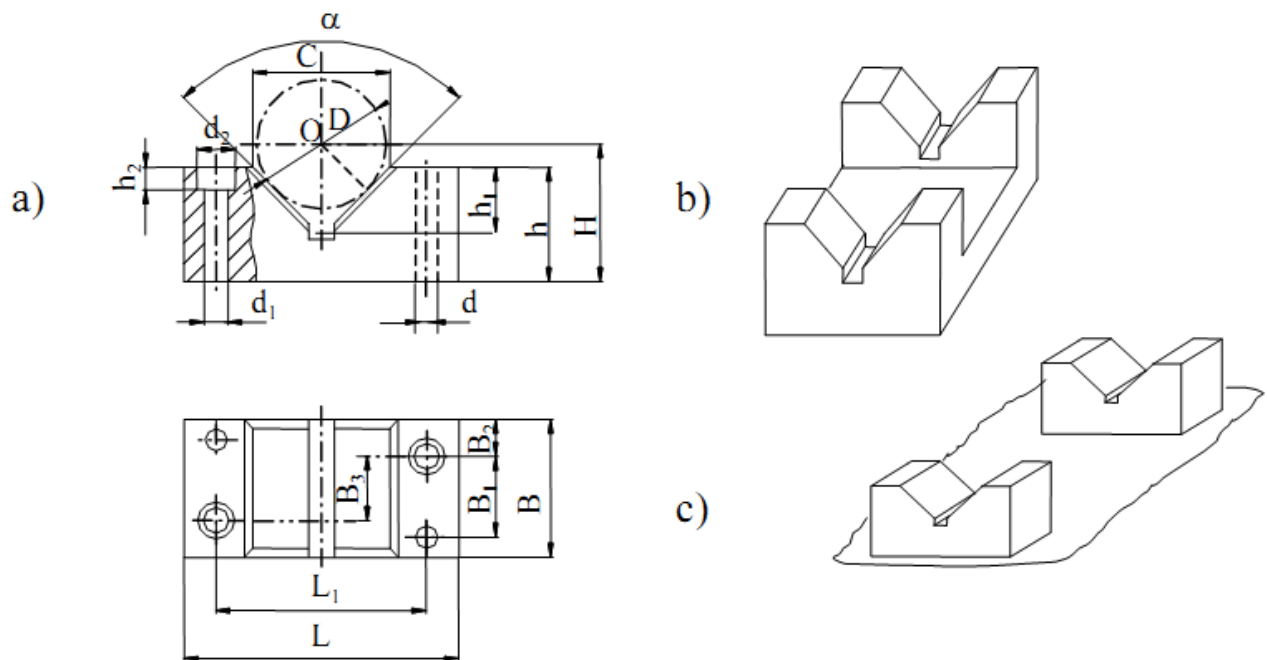
3.2. Định vị khi chuẩn định vị là mặt trụ ngoài.

Khi chuẩn định vị là mặt trụ ngoài, chi tiết định vị thường dùng là :

3.2.1. Khối V :

Khối V dùng để định vị khi mặt chuẩn định vị của chi tiết là mặt trụ ngoài hoặc một phần của mặt trụ ngoài. Ưu điểm khi định vị bằng khối V là định tâm tốt, tức là đường tâm của mặt trụ định vị của chi tiết bảo đảm trùng với mặt phẳng đối xứng của hai mặt nghiêng làm việc của khối V, không bị ảnh hưởng của dung sai kích thước đường kính mặt trụ ngoài. Một khối V có thể định vị được những chi tiết có đường kính khác nhau.

Kết cấu của khối V. Hình 2-6a trình bày kết cấu của khối V, có hai loại :



Hình 2-6: kết cấu khối V

Khối V dài: Tương đương với 4 điểm tiếp xúc và hạn chế 4 bậc tự do (hoặc khối V có chiều dài tiếp xúc L của nó với mặt chuẩn định vị của chi tiết sao cho $L/D > 1,5$; D - đường kính của chi tiết). Khối V dài định vị những chi tiết có đường kính lớn, thường khoét lõm như hình 2-6b. Để giảm bề mặt gia công của khối V, người ta dùng hai khối V ngắn rồi lắp trên một đế (hình 2-6c).

+ Khối V ngắn: Tương đương 2 điểm tiếp xúc và hạn chế 2 bậc tự do (hoặc khối V ngắn là khối V mà mặt chuẩn định vị trên chi tiết gia công chỉ tiếp xúc với nó trên chiều dài L , với $L/D < 1,5$).

Khi định vị theo các mặt chuẩn định vị thô của chi tiết, thì mặt định vị của khối V phải làm nhỏ, bề rộng từ $2 \div 5\text{mm}$ hoặc khía nhám.

Vị trí của khối V quyết định vị trí của chi tiết, nên khối V phải được định vị chính xác trên thân đồ gá bằng hai chốt và dùng vít để bắt chặt.

Khối V định vị được chế tạo bằng thép 20X, 20; mặt định vị được thấm các bon sâu $0,8 \div 1,2\text{mm}$; tôi cứng đạt $\text{HRC}=58 \div 62$. Đối với những khối V dùng làm định vị các trục có $D > 120\text{mm}$, thì đúc bằng gang hoặc hàn, trên mặt định vị có lắp các bản thép tôi cứng, khi mòn có thể thay thế được.

-Tính toán chọn khối V.

Khối V đã được tiêu chuẩn hoá, có thể tra các kích thước liên quan trong các sổ tay công nghệ chế tạo máy. Đối với kích thước H do người thiết kế quyết định. H là kích thước đo từ tâm o của trục kiểm có đường kính D đến mặt đáy của khối V, kích

3.2.2. Mâm cặp

Khi chuẩn là mặt trụ ngoài, nếu gia công trên nhóm máy tiện hoặc nhóm máy phay thì đồ định vị là chấu kẹp của mâm cặp 3 chấu tự định tâm. Mâm cặp là cơ cấu định vị vạn năng, có khả năng điều chỉnh trong một phạm vi khá rộng tùy theo kích thước bề mặt chuẩn định vị thay đổi. Mâm cặp là cơ cấu định vị nhưng đồng thời cũng là cơ cấu kẹp chặt.

3.2.3. Ống kẹp đàn hồi:

Khi chuẩn định vị là mặt trụ ngoài, có độ chính xác nhất định, nếu gia công trên nhóm máy tiện hoặc máy phay đồ định vị có thể là ống kẹp đàn hồi.

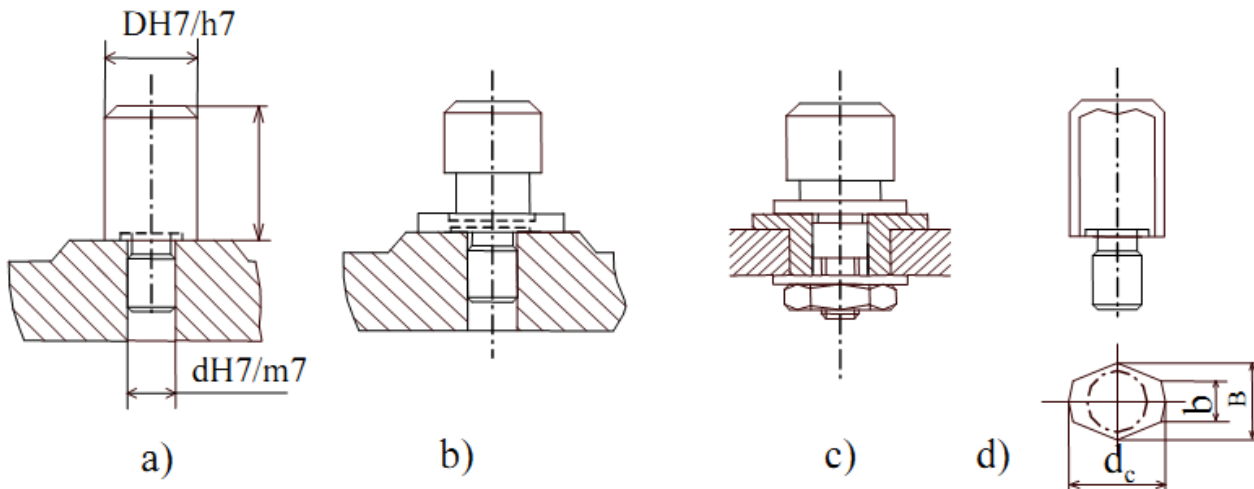
Ống kẹp đàn hồi là cơ cấu tự định tâm có khả năng định tâm (khoảng $0,01 \div 0,03\text{mm}$) cao hơn mâm cặp 3 chấu.

Ống kẹp đàn hồi được chế tạo từ các thép 20X, 40X, Y7A, Y10A, 9XC, thép 45. Các bề mặt của chúng phải được tôi đạt độ cứng $45 \div 50 \text{ HRC}$. (Trong chương cơ cấu tự định tâm sẽ trình bày kỹ hơn mâm cặp, ống kẹp đàn hồi...)

3.3. Định vị khi chuẩn định vị là mặt trụ trong.

Khi lấy mặt trụ trong của chi tiết làm chuẩn định vị, ta có thể dùng các chi tiết định vị: chốt gá, các loại trục gá ...

3.3.1. Các loại chốt gá. (hình 2-8).



Hình 2-8: Các loại chốt gá

Chốt trụ dài (h2-8a): Dùng chốt trụ dài có khả năng hạn chế 4 bậc tự do. Về kết cấu, chiều dài phần làm việc L của chốt sẽ tiếp xúc với lỗ chuẩn D có tỉ số $L/D > 1,5$. Nếu phối hợp với mặt phẳng để định vị chi tiết, thì mặt phẳng chỉ được hạn chế một bậc tự do.

Chốt trụ ngắn (hình 2-8b,c): chốt trụ ngắn có khả năng hạn chế hai bậc tự do tịnh tiến theo hai chiều vuông góc với tâm chốt. Tỉ lệ $L/D = 0,33 \div 0,35$.

Chốt trám (chốt vát -hình 2-8d) chỉ hạn chế một bậc tự do.

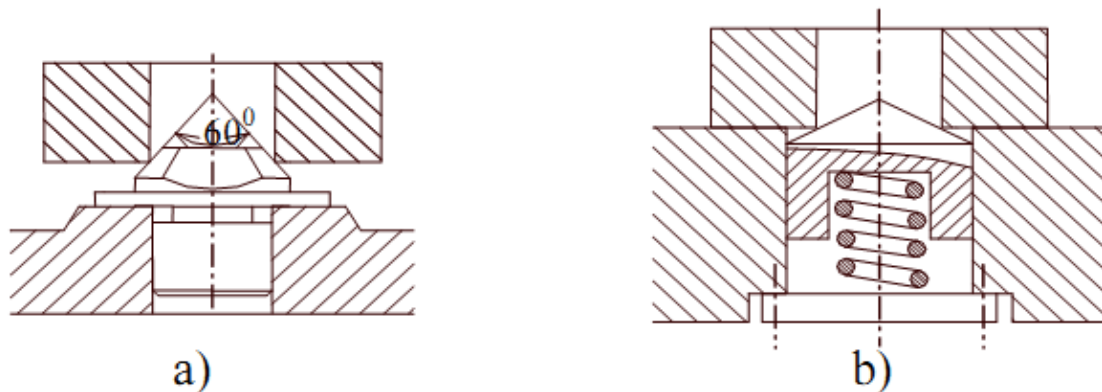
Vật liệu để chế tạo các chốt gá như sau: khi $d = 16\text{mm}$, chốt gá được chế tạo bằng thép dụng cụ Y7A, Y10A, 9XC, CD70; khi $d > 16\text{mm}$ được chế tạo bằng thép crôm-20X, thấm các bon đạt chiều dày lớp thấm $0,8 \div 1,2\text{mm}$, sau đó tôi đạt độ cứng $\text{HRC} 50 \div 55$.

Lắp ghép giữa lỗ chuẩn và chốt gá là mối ghép lỏng nhẹ nhưng khe hở nhỏ nhất ($H7/h7$) để có thể giảm bớt được sai số chuẩn. Còn lắp ghép giữa chốt và thân đồ gá thường là ($H7/k7$) hoặc ($H7/m7$)

Chốt côn: Các loại chốt côn như hình 2-9.

+ Chốt côn cứng: tương ứng 3 điểm (h2-9a), hạn chế 3 bậc tự do tịnh tiến.

+ Chốt côn tùy động (chốt côn mềm): tương ứng 2 điểm (h 2-9b) hạn chế 2 bậc tự do tịnh tiến. Chốt côn tùy động dùng khi chuẩn định vị là chuẩn thô nhằm mục đích để bề mặt côn làm việc của chốt côn luôn luôn tiếp xúc với lỗ trong một loạt phối được chế tạo bằng cách đúc, rèn dập, đột lỗ ...



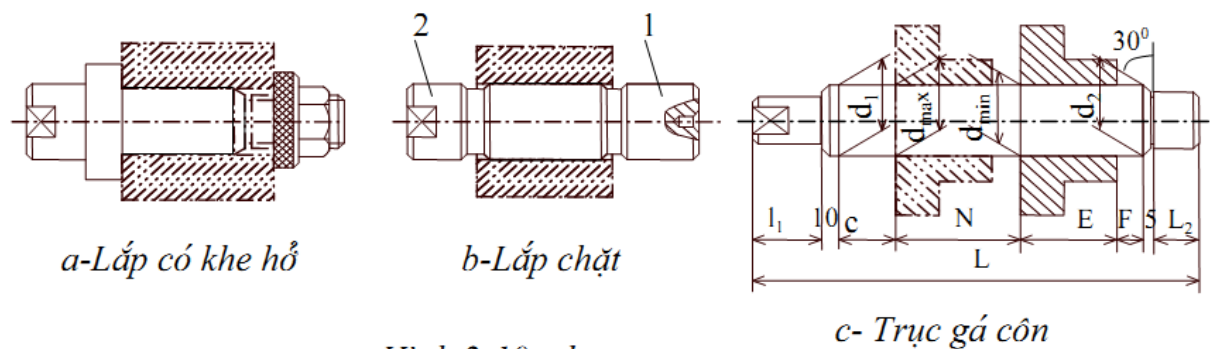
Hình 2-9 : Chốt côn

3.3.2. Các loại trục gá .

Trục gá hình trụ: là chi tiết định vị để gá đặt chi tiết gia công trên máy tiện, máy phay, máy mài...khi chuẩn là lỗ trụ đã gia công tinh. Chiều dài làm việc của trục gá L phải đảm bảo $L/D > 1,5$ và hạn chế 4 bậc tự do (kết hợp với vai chốt hạn chế 1 bậc tự do).

Lắp ghép giữa mặt chuẩn và mặt làm việc của trục gá phải có khe hở đủ nhỏ để đảm bảo độ đồng tâm giữa mặt gia công và mặt chuẩn thường dùng mối ghép $H7/h7$, kết cấu của trục gá trụ như (hình 2-10a) hoặc lắp chặt (hình 2-10b)

Trục gá côn: do trục gá hình trụ lắp có khe hở, nên khi gia công những chi tiết bạc trên máy tiện hoặc máy mài tròn ngoài, khả năng định tâm (độ đồng tâm giữa mặt trong và mặt ngoài) thấp. Vì vậy để khắc phục tình trạng đó người ta dùng trục gá côn với góc côn khoảng $3 \div 5$ (độ côn $1/500 \div 1/1000$). Trục gá côn 0 có tác dụng khử khe hở và có khả năng truyền mô men xoắn khá lớn. Kết cấu như hình 2-10 c, tuy nhiên việc tháo chi tiết ra khỏi trục không phải dễ dàng.



Khi gia công các chi tiết có đường kính lỗ chuẩn khác nhau nhiều, để giảm số lượng trục gá cần chế tạo, ta dùng trục gá côn di động.

Trục gá đàn hồi: khi gia công các bạc thành mỏng trên máy tiện, máy mài tròn ngoài... để tránh biến dạng do lực kẹp gây ra, ta dùng trục gá đàn hồi. Loại này có khả năng định tâm tốt ($0,01 \div 0,02\text{mm}$), lực kẹp đồng đều.

3.3.3. Định vị bằng hai lỗ tâm.

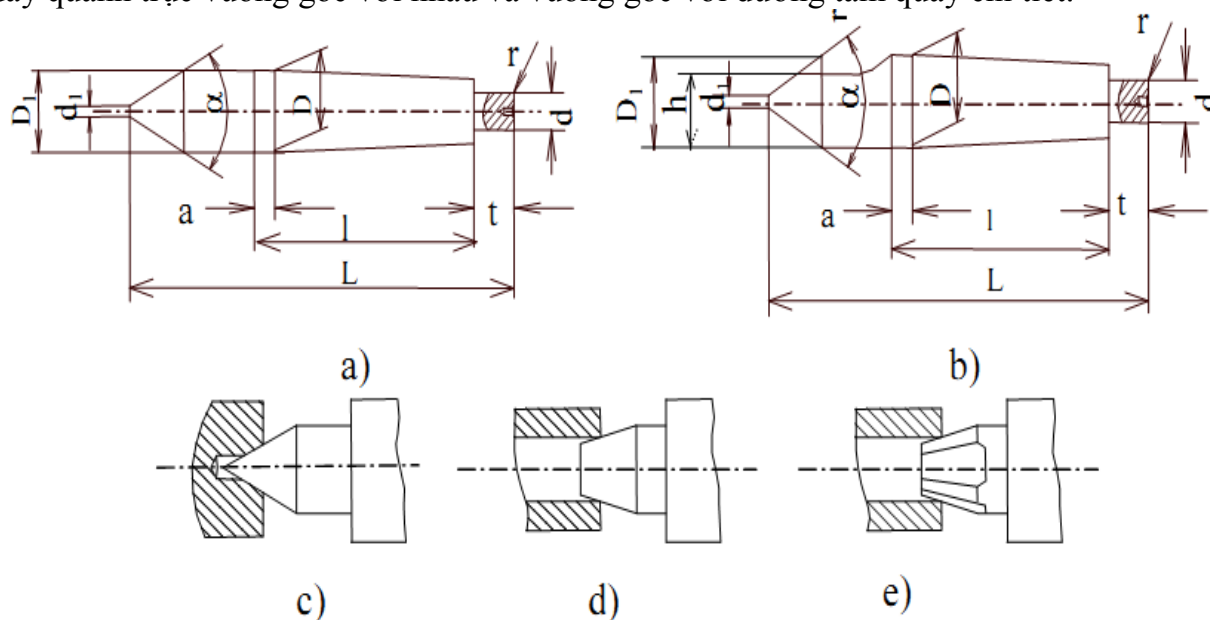
Khi gia công mặt trụ ngoài của các trục bạc trên máy tiện hoặc máy mài, để đảm bảo độ đồng tâm giữa các bậc trục, phải dùng chuẩn tinh phụ thống nhất là hai lỗ tâm và đồ định vị là các loại mũi tâm.

3.3.3.1. Mũi tâm cứng.

Khi gia công những chi tiết dạng trục trên máy tiện, máy mài tròn ngoài, có chuẩn định vị là hai lỗ tâm, thì người ta thường sử dụng chi tiết định vị là hai mũi tâm cứng và chi tiết gia công được tốc cặp truyền mô men xoắn.

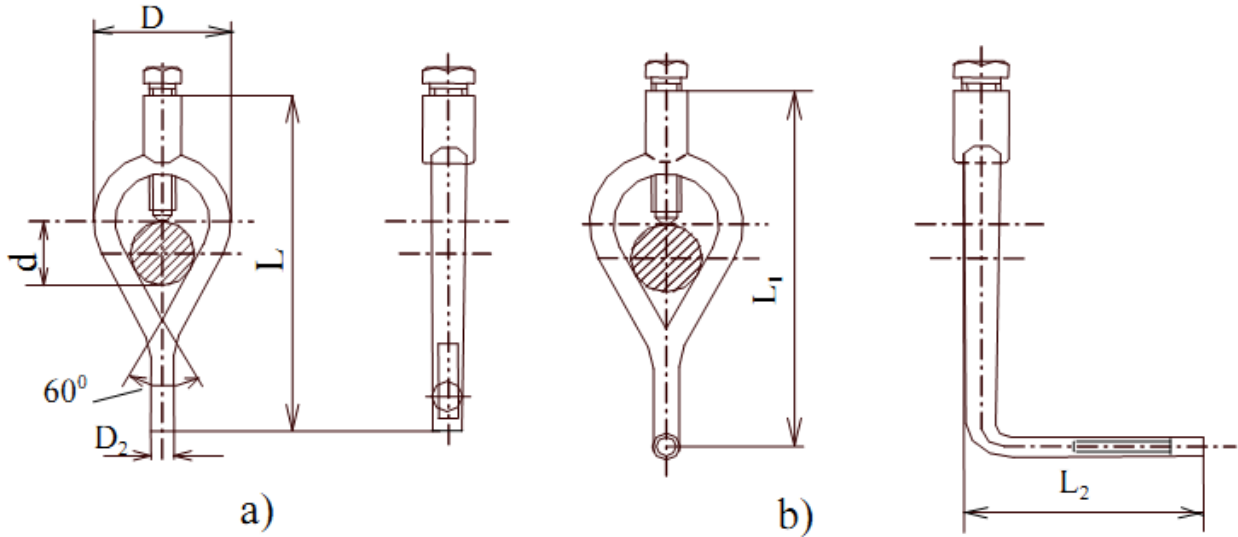
Kết cấu mũi tâm cứng như hình 2-11a, b, c, d, e.

Mũi tâm cứng được lắp vào lỗ côn của trục chính máy tiện hoặc máy mài, nó hạn chế 3 bậc tự do tịnh tiến. Mũi tâm lắp vào ụ sau của máy đó thì hạn chế hai bậc tự do quay quanh trục vuông góc với nhau và vuông góc với đường tâm quay chi tiết.



Hình 2-11 : Các loại mũi tâm cứng

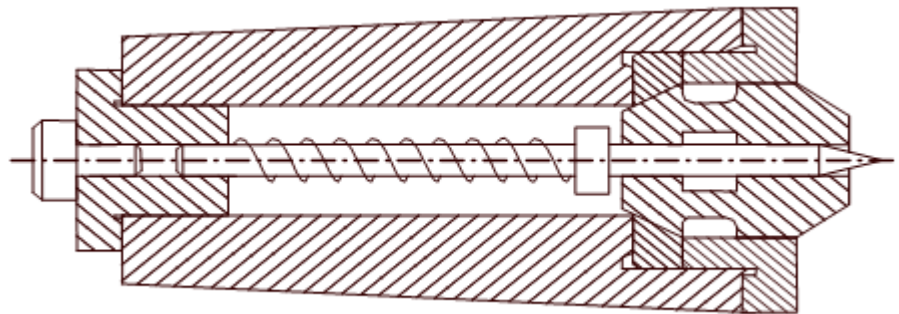
Riêng mũi tâm cứng ở ụ sau máy mài bao giờ cũng vát đi một phần (hình 2-13b), mặt vát song song với đường tâm chi tiết và vuông góc với mặt phẳng chứa hai đường tâm chi tiết và đá. Chiều dài phần vát lớn hơn chiều rộng đá để khi mài chi tiết nhỏ đá không chạm vào mũi tâm. Kết cấu của tốc cặp như hình 2-12



Hình 2- 12 : Tốc cặp

3.3.3.2. Mũi tâm tùy động .

Do việc sử dụng mũi tâm cứng gây ra sai số định vị ảnh hưởng đến kích thước chiều trục L, Để loại trừ sai số đó trong quá trình gia công, nếu kích thước chiều trục yêu cầu chính xác thì cần phải dùng mặt đầu làm chuẩn, hạn chế bậc tự do theo phương dọc trục của chi tiết sao cho chuẩn định vị trùng với gốc kích thước. Lúc này cơ cấu định vị phải dùng là Hình 2-13: Mũi tâm tùy động mũi tâm tùy động dọc trục - mũi tâm mềm, kết cấu như hình 2-13. Sau khi gá đặt xong mũi tâm phải được kẹp cứng lại.

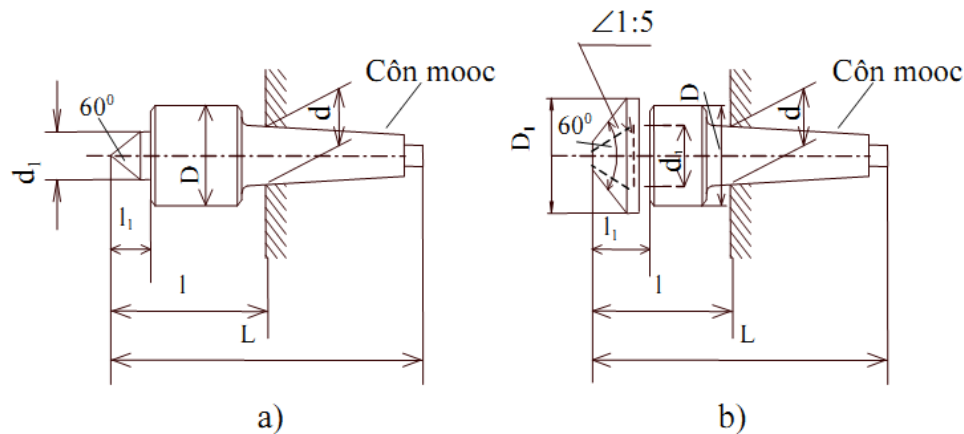


Hình 2-13: Mũi tâm tùy động

3.3.3.3. Mũi tâm quay.

Khi tiện cao tốc, số vòng quay của trục chính lớn ($n > 1000 \text{ vg/ phút}$), ở ụ sau thường dùng mũi tâm quay (hình 2-14 a,b), vì dùng mũi tâm cứng do có chuyển động tương đối

giữa bề mặt làm việc của mũi tâm và lỗ tâm nên lỗ tâm chóng mòn, ảnh hưởng đến độ chính xác.



Hình 2-14: Mũi tâm quay

4. Định vị kết hợp.

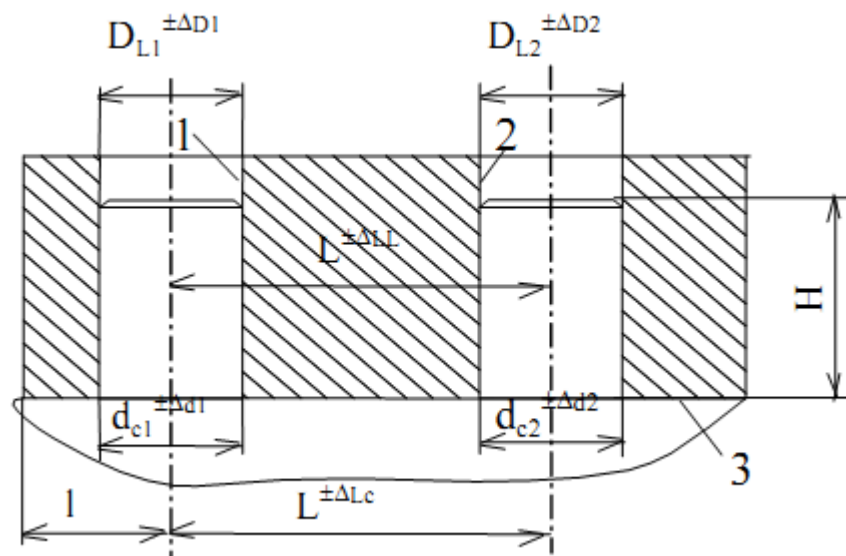
Mục tiêu: -Trình bày được nguyên tắc định vị kết hợp;

-Biết cách kết hợp các chi tiết định vị để không xảy ra siêu định vị.....

Trong thực tế người ta thường dùng đồng thời nhiều bề mặt làm chuẩn định vị. Khi dùng phương pháp định vị này cần chú ý: không được để siêu định vị; phải tính đến sai số chế tạo và khe hở lắp ghép của chi tiết định vị.

4.1. Định vị kết hợp bằng một mặt phẳng và hai lỗ vuông góc với mặt phẳng

Phương pháp này được ứng dụng rộng rãi để gia công các chi tiết dạng hộp, thân máy, cang... Đây là phương pháp định vị dùng chuẩn thống nhất, dễ dàng đảm bảo độ chính xác vị trí tương quan. Có trường hợp trên chi tiết không có bề mặt lỗ dùng làm chuẩn thống nhất, có thể lấy lỗ bu lông gia công chính xác làm chuẩn định vị.



Hình 2-15: định vị kết hợp bằng một mặt phẳng và hai lỗ định vị

Ví dụ : hình 2-15; lỗ 1, 2 và mặt phẳng 3 là chuẩn định vị. Do khoảng cách kích thước giữa hai tâm lỗ và hai tâm chốt thay đổi trong phạm vi dung sai, do dung sai kích thước