

SỞ LAO ĐỘNG TB&XH TỈNH HÀ NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ HÀ NAM



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số 234/QĐ-CDN ngày 05 tháng 8 năm 2020
của Trường Cao đẳng nghề Hà Nam*

Hà Nam, năm 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong chiến lược phát triển và đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ cho sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Đào tạo nguồn nhân lực phục vụ cho công nghiệp hóa nhất là trong lĩnh vực cơ khí – đào tạo ra nguồn nhân lực tham gia chế tạo các chi tiết máy móc đòi hỏi các sinh viên học trong trường cần được trang bị những kiến thức, kỹ năng cần thiết để làm chủ các công nghệ sau khi ra trường tiếp cận được các điều kiện sản xuất của các doanh nghiệp trong và ngoài nước.

Môn học 14: Công nghệ chế tạo máy là môn học nghề được biên soạn theo hình thức lý thuyết cơ sở. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu công nghệ chế tạo máy trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất. Mặc dù có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nam, ngày tháng năm 2020

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Nguyễn Văn Tuyên

2. Các Giáo viên khoa Cơ Khí

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
CHƯƠNG 1 - NHỮNG ĐỊNH NGHĨA VÀ KHÁI NIỆM CƠ BẢN.....	5
1.1. Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ.....	5
1.2. Các dạng sản xuất.....	6
CHƯƠNG 2 - GÁ ĐẶT CHI TIẾT GIA CÔNG.....	9
2.1. Khái niệm	9
2.2. Nguyên tắc định vị và kẹp chặt chi tiết gia công	13
2.3. Phương pháp gá đặt chi tiết khi gia công.....	15
2.4. Nguyên tắc chọn chuẩn gia công	16
CHƯƠNG 3 - ĐỘ CHÍNH XÁC GIA CÔNG	20
3.1. Khái niệm và định nghĩa về độ chính xác gia công	20
3.2. Các phương pháp đạt độ chính xác gia công	22
3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công	22
CHƯƠNG 4 - PHÔI VÀ LƯỢNG DƯ GIA CÔNG.	27
4.1. Các loại phôi.....	27
4.2. Nguyên tắc chọn phôi.....	29
4.3. Lượng dư gia công	30
4.4. Phương pháp xác định lượng dư	31
4.5. Gia công chuẩn bị phôi	32
CHƯƠNG 5 – NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ ..	35
5.1. Các thành phần của quá trình công nghệ	35
5.2. Phương pháp thiết kế quy trình công nghệ	36
CHƯƠNG 6 - GIA CÔNG MẶT PHẪNG.....	40
6.1. Khái niệm và yêu cầu kỹ thuật của mặt phẳng	40
6.2. Các phương pháp gia công mặt phẳng.....	41
CHƯƠNG 7- GIA CÔNG MẶT NGOÀI TRÒN XOAY	48
7.1. Khái niệm và yêu cầu kỹ thuật của mặt trụ tròn xoay	48
7.2. Phương pháp gia công mặt ngoài.....	48
CHƯƠNG 8: GIA CÔNG MẶT TRONG TRÒN XOAY	54
8.1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.....	54
8.2. Các phương pháp gia công lỗ.....	54
CHƯƠNG 9 - GIA CÔNG REN	60
9.1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.....	60
9.2. Các phương pháp gia công mối ghép ren.....	60
CHƯƠNG 10 – GIA CÔNG THEN VÀ THEN HOA	66
10.1. Khái niệm và yêu cầu kỹ thuật.....	66
10.2. Phương pháp gia công.....	66
CHƯƠNG 11- GIA CÔNG MẶT ĐỊNH HÌNH	69
11.1. Khái niệm	69
11.2. Các phương pháp gia công.....	69
CHƯƠNG 12 - GIA CÔNG BÁNH RĂNG	72
12.1. Khái niệm, phân loại và yêu cầu kỹ thuật.....	72
12.2. Các phương pháp gia công bánh răng.....	73
TÀI LIỆU THAM KHẢO	78

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Công nghệ chế tạo máy

Mã môn học: MH 14

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí:

+ Môn học Công nghệ chế tạo máy được bố trí sau khi học sinh đã học xong tất cả các môn học về kỹ thuật, dung sai, vật liệu cơ khí.

+ Môn học bắt buộc trước khi học sinh thi Tốt nghiệp cuối khóa học.

- Tính chất:

+ Là môn học chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

+ Là môn học giúp cho học sinh trong các mô đun thực tập xưởng.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học: Công nghệ chế tạo máy là môn học giúp người học vận dụng kiến thức đã học vào thực tập, sản xuất thiết lập công nghệ gia công chi tiết, tạo ra sản phẩm đạt giá trị sử dụng tốt, tính kinh tế cao, chất lượng, giá thành rẻ. Giúp cho người học nắm được các chỉ tiêu công nghệ cần thiết, nhằm nâng cao tính công nghệ trong quá trình thiết kế các kết cấu cơ khí, để góp phần nâng cao hiệu quả chế tạo chúng.

Mục tiêu của môn học:

- Về kiến thức:

+ Khái quát được những vấn đề cơ bản về gia công cơ khí.

+ Nêu lên được các khái niệm về nguyên công, lần gá, bước, độ chính xác, chuẩn, gá đặt.

- Về kỹ năng:

+ Vận dụng những kiến thức của môn học để tính toán, thiết kế và bảo quản đồ gá.

+ Thiết kế được tiến trình hoặc qui trình công nghệ gia công cơ.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm, sáng tạo ứng dụng kỹ thuật, công nghệ vào công việc trong điều kiện làm việc thay đổi; Có ý thức kỷ luật, tác phong công nghiệp.

+ Hướng dẫn, giám sát những người có trình độ thấp hơn thực hiện công việc đã định sẵn theo sự phân công;

+ Đánh giá hoạt động của cá nhân và kết quả thực hiện của nhóm;

+ Quản lý, kiểm tra và giám sát quá trình thực hiện công việc của cá nhân, tổ, nhóm.

Nội dung của môn học:

CHƯƠNG 1 - NHỮNG ĐỊNH NGHĨA VÀ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Mã chương: 14.01

Giới thiệu

Sản xuất ra một sản phẩm ngoài yêu cầu về mặt chất lượng còn tính đến bài toán kinh tế, số lượng càng lớn thì giá thành càng rẻ nên cần áp dụng các dạng sản xuất phù hợp. Điều này được tính đến ngay từ khi thiết kế quy trình công nghệ.

Mục tiêu

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

- Kiến thức:

- + Phân biệt được quá trình sản xuất và quá trình công nghệ.
- + Xác định đúng dạng sản xuất.

- Kỹ năng:

Lựa chọn được quá trình sản xuất, quá trình công nghệ và dạng sản xuất phù hợp với thực tế

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Học tập nghiêm túc; có ý thức kỷ luật; làm việc độc lập, làm việc theo nhóm; hướng dẫn, giám sát những người có trình độ thấp hơn thực hiện công việc đánh giá được kết quả thực hiện của bản thân và các thành viên trong nhóm.

Nội dung chính

1.1. Quá trình sản xuất và quá trình công nghệ

1.1.1. *Quá trình sản xuất*

Quá trình sản xuất là quá trình mà con người tác động trực tiếp vào đối tượng sản xuất nhờ công cụ sản xuất, nhằm biến đổi tài nguyên thiên nhiên hoặc bán thành phẩm thành các sản phẩm hoàn chỉnh, cụ thể đáp ứng yêu cầu của xã hội. Quá trình này có thể bao gồm nhiều giai đoạn. Ví dụ: để có một sản phẩm cơ khí thì phải qua khai thác quặng, luyện kim, gia công cơ khí, gia công nhiệt và hoá, lắp ráp...

1.1.2. *Quá trình công nghệ*

Quá trình công nghệ là một phần của quá trình sản xuất trực tiếp làm thay đổi trạng thái, tính chất của đối tượng sản xuất.

Thay đổi trạng thái và tính chất bao gồm: thay đổi hình dáng kích thước, tính chất lý hoá của vật liệu, vị trí tương quan giữa các bộ phận của chi tiết.

* **Quá trình công nghệ bao gồm:**

- *Quá trình công nghệ tạo phôi*: hình thành kích thước của phôi từ vật liệu bằng các phương pháp như đúc, hàn, gia công áp lực ...

- *Quá trình công nghệ gia công cơ*: làm thay đổi trạng thái hình học và cơ lý tính lớp bề mặt.

- *Quá trình công nghệ nhiệt luyện*: làm thay đổi tính chất cơ lý của vật liệu chi tiết cụ thể tăng độ cứng, độ bền.

- *Quá trình công nghệ lắp ráp*: tạo ra một vị trí tương quan xác định giữa các chi tiết thông qua các mối lắp ghép giữa chúng để tạo thành sản phẩm hoàn thiện.

Xác định quá trình công nghệ hợp lý rồi ghi thành văn kiện công nghệ thì các văn kiện công nghệ đó gọi là quy trình công nghệ. Chính vì vậy mà một quy trình công nghệ tối ưu phải thoả mãn những điều cơ bản sau:

- + Nâng cao chất lượng sản phẩm.
- + Hoàn thành sản lượng đã đề ra và giá thành của sản phẩm phải là rẻ nhất.
- + Đảm bảo sự an toàn cho người lao động trong quá trình sản xuất.

1.2. Các dạng sản xuất

Dạng sản xuất là một khái niệm đặc trưng có tính chất tổng hợp giúp cho việc xác định hợp lý đường lối, biện pháp công nghệ và tổ chức sản xuất để chế tạo ra sản phẩm đạt các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật. Các yếu tố đặc trưng của dạng sản xuất là :

- + Sản lượng.
- + Tính ổn định của sản phẩm.
- + Tính lặp lại của quá trình sản xuất.
- + Mức độ chuyên môn hoá trong sản xuất.

Tuỳ theo sản lượng hàng năm và mức độ ổn định của sản phẩm mà người ta chia ra ba dạng sản xuất sau:

- + Sản xuất đơn chiếc.
- + Sản xuất hàng loạt.
- + Sản xuất hàng khối.

1.2.1. Dạng sản xuất đơn chiếc

Là sản xuất có số lượng sản phẩm hàng năm rất ít sản phẩm không ổn định, không có chu kỳ sản xuất lại.

Dạng sản xuất đơn chiếc có đặc điểm là:

- Trang bị, dụng cụ vạn năng
- Máy được bố trí theo loại
- Tài liệu hướng dẫn công nghệ thường là dưới dạng phiếu tiến trình công nghệ
- Yêu cầu trình độ thợ cao, thực hiện được nhiều công việc khác nhau

- Sản phẩm không ổn định do chủng loại nhiều.
- Năng suất thấp, giá thành cao

1.2.2. Dạng sản xuất hàng loạt

Là sản xuất có sản lượng hàng năm tương đối lớn, sản phẩm được chế tạo theo từng loạt với chu kỳ xác định, sản phẩm ổn định.

Dạng sản xuất hàng loạt có đặc điểm là:

- Máy được bố trí theo quy trình công nghệ
- Có quy trình công nghệ tỉ mỉ
- Sử dụng máy vạn năng, đồ gá chuyên dùng
- Công nhân có bậc thợ trung bình.

Tùy theo sản lượng và mức độ ổn định sản phẩm mà ta chia ra dạng sản xuất loạt nhỏ, loạt vừa, loạt lớn. Sản xuất loạt nhỏ rất gần và giống với sản xuất đơn chiếc, còn sản xuất loạt lớn rất gần và giống sản xuất hàng khối.

1.2.3. Dạng sản xuất hàng khối

Là sản xuất có sản lượng lớn, sản phẩm ổn định trong thời gian dài.

Dạng sản xuất hàng khối có đặc điểm là:

- Trang thiết bị, dụng cụ công nghệ thường là chuyên dùng.
- Trình độ thợ đứng máy không cần cao nhưng đòi hỏi phải có thợ điều chỉnh máy giỏi.
- Các máy bố trí theo thứ tự quy trình công nghệ
- Có trình độ chuyên môn hóa cao
- Thời gian thực hiện một nguyên công bằng nhịp sản suất hoặc bội số của nhịp sản xuất.

Dạng sản xuất hàng khối cho phép áp dụng các phương pháp công nghệ tiên tiến, có điều kiện cơ khí hóa và tự động hóa sản xuất, tạo điều kiện tổ chức các đường dây gia công chuyên môn hóa. Các máy ở dạng sản xuất này thường được bố trí theo theo thứ tự nguyên công của quá trình công nghệ.

Chú ý là việc phân chia thành ba dạng sản xuất như trên chỉ mang tính tương đối. Trong thực tế, người ta còn chia các dạng sản xuất như sau:

- Sản xuất đơn chiếc và loạt nhỏ.
- Sản xuất hàng loạt.
- Sản xuất loạt lớn và hàng khối.

Ngoài ra, cần phải nắm vững các hình thức tổ chức sản xuất để sử dụng thích hợp cho các dạng sản xuất khác nhau.

Trong quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí thường được thực hiện theo hai hình thức tổ chức sản xuất là: sản xuất theo dây chuyền và không theo dây chuyền.

----- ***** -----

Câu hỏi ôn tập chương 1

1. Thế nào là quá trình sản xuất, quá trình công nghệ, quy trình công nghệ?
2. Hãy nêu khái niệm và đặc điểm của các dạng sản xuất?

TaiLieu.vn

CHƯƠNG 2 - GÁ ĐẶT CHI TIẾT GIA CÔNG

Mã chương: 14.02

Giới thiệu

Chi tiết khi gia công được gá trên máy công cụ với các phương pháp khác nhau phù hợp với cấu tạo để thỏa mãn quá trình gia công. Việc xác định phương pháp gá đặt sẽ quyết định đến độ chính xác của chi tiết gia công

Mục tiêu:

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

- Kiến thức:
 - + Phân biệt được quá trình định vị và quá trình kẹp chặt.
 - + Phân loại được chuẩn.
- Kỹ năng:
 - + Thực hiện được cách gá đặt, định vị, kẹp chặt chi tiết gia công.
 - + Tính được các loại sai số.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Học tập nghiêm túc; có ý thức kỷ luật; làm việc độc lập, làm việc theo nhóm; hướng dẫn, giám sát những người có trình độ thấp hơn thực hiện công việc đánh giá được kết quả thực hiện của bản thân và các thành viên trong nhóm

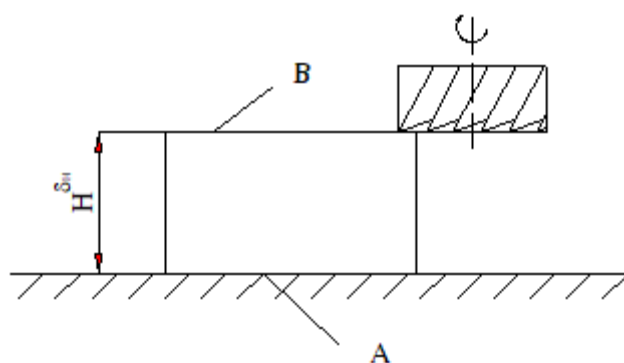
Nội dung chính

2.1. Khái niệm

2.1.1. Quá trình gá đặt

Gá đặt chi tiết trước khi gia công gồm hai quá trình: định vị chi tiết và kẹp chặt chi tiết.

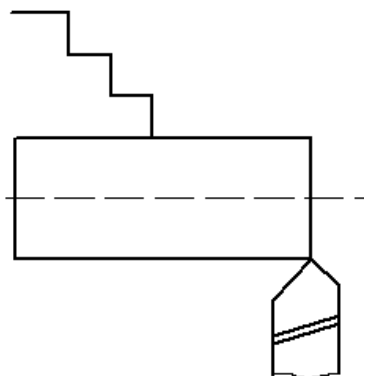
- Quá trình định vị là quá trình xác định vị trí chính xác tương đối của chi tiết so với máy và dụng cụ cắt trước khi gia công.



Ví dụ: khi phay mặt B, chi tiết được định vị bằng mặt A để bảo đảm kích thước $H^{\delta H}$, dụng cụ cắt được điều chỉnh theo kích thước $H^{\delta H}$, mà góc kích thước là bàn máy (hoặc bề mặt đồ định vị của đồ gá).

Định vị chi tiết khi phay

- Quá trình kẹp chặt là quá trình cố định vị trí của chi tiết sau khi đã định vị để chống lại tác dụng của ngoại lực (chủ yếu là lực cắt) trong quá trình gia công chi tiết làm cho chi tiết không rời khỏi vị trí đã được định vị.



Gá đặt trên mâm cặp 3 châu

Ví dụ: Gá đặt trên mâm cặp 3 châu tự định tâm. Sau khi đưa chi tiết lên mâm cặp, vặn cho các châu cặp tiến vào sao cho tâm của chi tiết trùng với tâm của trục chính của máy, đó là quá trình định vị. Sau đó tiếp tục vặn cho châu cặp tạo nên lực kẹp chi tiết để chi tiết sẽ không bị dịch chuyển trong quá trình gia công sau này. Đó là quá trình kẹp chặt.

Cần lưu ý rằng quá trình định vị là một quá trình vô cùng quan trọng trong gia công chi tiết, quá trình định vị bao giờ cũng xảy ra trước quá trình kẹp chặt. Không bao giờ hai quá trình này xảy ra đồng thời và cũng không bao giờ quá trình kẹp chặt xảy ra trước quá trình định vị.

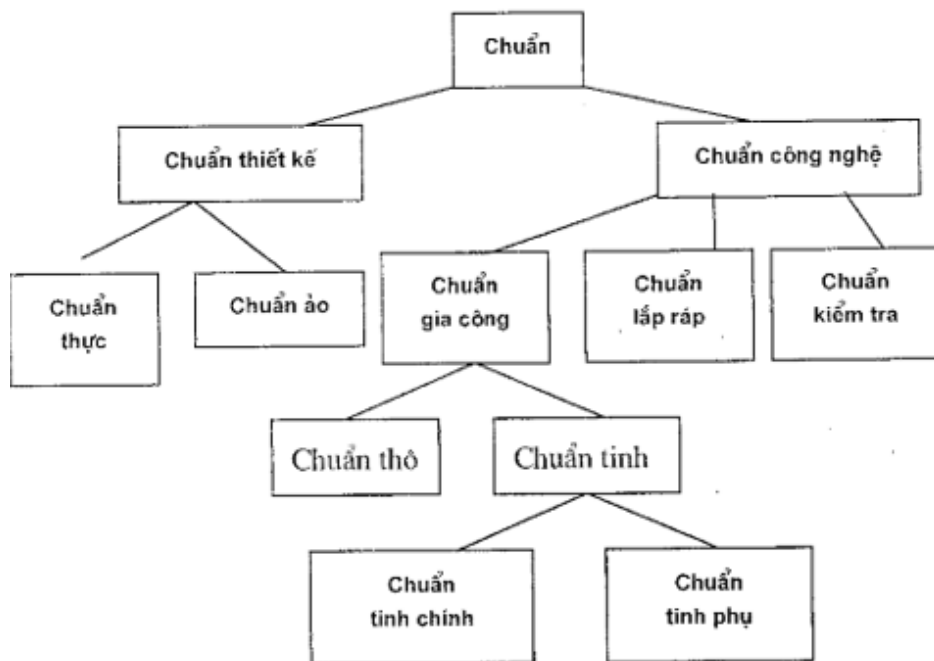
Gá đặt chi tiết hợp lý hay không là một trong những vấn đề cơ bản của việc thiết kế quy trình công nghệ. Vì nếu khi đã không chế được những nguyên nhân khác sinh ra sai số gia công trong một mức độ nhất định thì độ chính xác của chi tiết gia công chủ yếu do quá trình gá đặt quyết định. Chọn được phương án gá đặt hợp lý còn giảm được thời gian phụ, đảm bảo độ cứng vững tốt để nâng cao chế độ cắt, giảm thời gian cơ bản.

2.1.2. Chuẩn và các loại chuẩn

a. Khái niệm

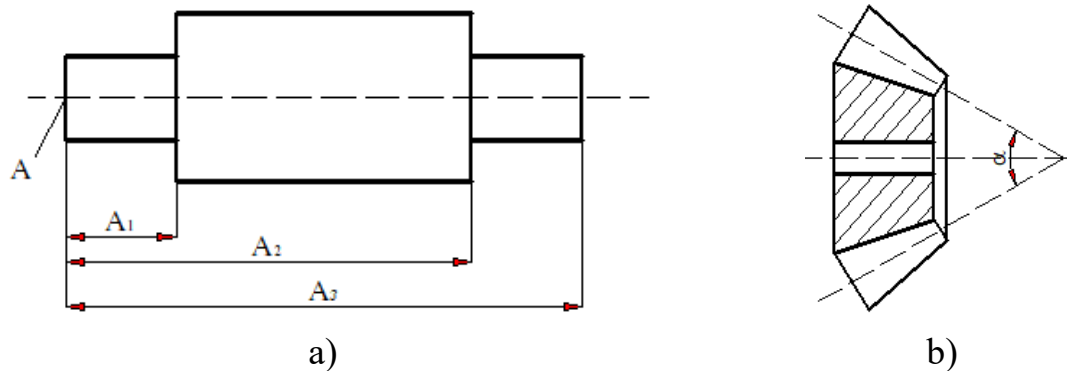
Chuẩn là tập hợp của những bề mặt, đường hoặc điểm của một chi tiết mà căn cứ vào đó người ta xác định vị trí của các bề mặt, đường hoặc điểm khác của bản thân chi tiết đó hoặc của chi tiết khác. Như vậy, mặt, đường, điểm có trước ấy gọi là chuẩn.

b. Phân loại chuẩn:



*** Chuẩn thiết kế:**

Chuẩn thiết kế là chuẩn được dùng trong quá trình thiết kế và được hình thành khi lập các chuỗi kích thước trong quá trình thiết kế. Chuẩn thiết kế có thể là chuẩn thực hay chuẩn ảo.



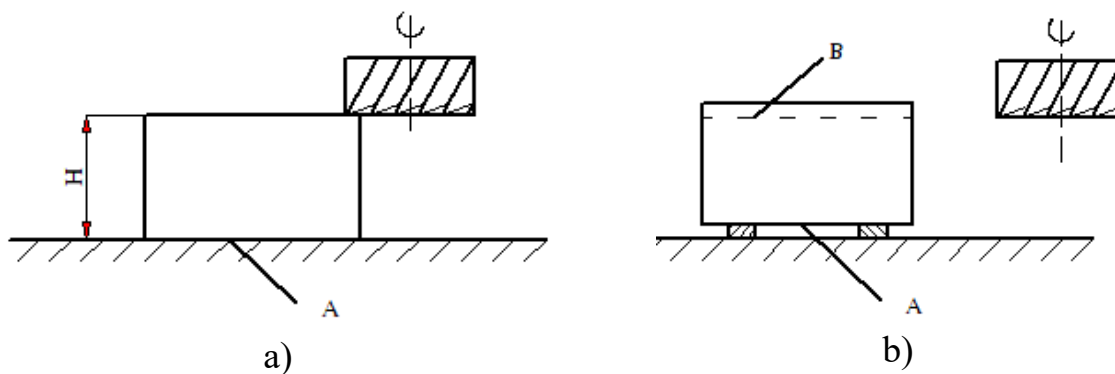
Chuẩn thiết kế

Chuẩn thực như mặt A dùng để xác định kích thước các bậc của trục. Chuẩn ảo như điểm O là đỉnh hình nón của mặt lăn bánh răng côn dùng để xác định góc côn.

*** Chuẩn công nghệ:**

Chuẩn công nghệ được chia ra: chuẩn gia công, chuẩn lắp ráp và chuẩn kiểm tra.

- Chuẩn gia công dùng để xác định vị trí của những bề mặt, đường hoặc điểm của chi tiết trong quá trình gia công cơ. Chuẩn gia công bao giờ cũng là chuẩn thực.



Chuẩn gia công

Xem xét 2 ví dụ trên, chúng ta thấy:

Nếu gá đặt để tự động đạt kích thước cho cả loạt chi tiết máy thì mặt A làm cả 2 nhiệm vụ tỳ và định vị.

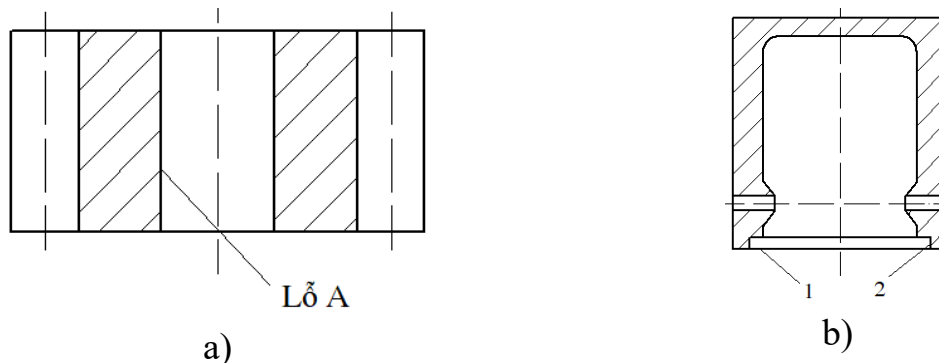
Nếu rà gá từng chi tiết theo đường vạch dấu B (hoặc theo một bề mặt nào khác) thì mặt A chỉ làm nhiệm vụ tỳ, còn chuẩn định vị là đường vạch dấu B. Như vậy là chuẩn gia công có thể trùng hoặc không trùng với mặt tỳ của chi tiết lên đồ gá hoặc lên bàn máy.

Chuẩn gia công còn chia ra chuẩn thô và chuẩn tinh.

+ Chuẩn thô là những bề mặt dùng làm chuẩn chưa được gia công.

Trong hầu hết các trường hợp, thì chuẩn thô là những yếu tố hình học thực của phôi chưa gia công. Chỉ trong trường hợp phôi đưa vào xưởng đã ở dạng gia công sơ bộ thì chuẩn thô mới là những bề mặt đã gia công. Những trường hợp như vậy thường gặp trong sản xuất máy hạng nặng, ở đó các vật rèn lớn chuyển đến từ các nhà máy luyện kim đã qua tiện thô, mục đích là để phát hiện phế phẩm của quá trình tạo phôi, vận chuyển dễ và giảm khối lượng gia công cơ.

+ Chuẩn tinh là những bề mặt dùng làm chuẩn đã qua gia công. Nếu chuẩn tinh còn được dùng trong quá trình lắp ráp sau này thì gọi là chuẩn tinh chính. Còn những chuẩn tinh không được sử dụng trong quá trình lắp ráp sau này thì gọi là chuẩn tinh phụ.



Chuẩn tinh

Ví dụ: Mặt lỗ A của bánh răng được dùng làm chuẩn tinh khi gá đặt để gia công răng, đồng thời cũng được dùng để lắp với trục (khi lắp ráp). Nên lỗ A được gọi là chuẩn tinh chính. Mặt 1 và 2 của pittông được dùng để làm chuẩn tinh phụ vì khi lắp ráp không dùng đến nó.

- Chuẩn lắp ráp là chuẩn dùng để xác định vị trí tương quan của các chi tiết khác nhau của một bộ phận máy trong quá trình lắp ráp.

Chuẩn lắp ráp có thể trùng với mặt tỳ lắp ráp và cũng có khi không.

- Chuẩn kiểm tra (hay còn gọi là chuẩn đo lường) là chuẩn căn cứ vào đó để tiến hành đo hay kiểm tra kích thước về vị trí giữa các yếu tố hình học của chi tiết máy.

Trong thực tế có khi chuẩn thiết kế, chuẩn gia công, chuẩn lắp ráp và chuẩn kiểm tra không trùng nhau và có khi hoàn toàn trùng nhau.

2.2. Nguyên tắc định vị và kẹp chặt chi tiết gia công

2.2.1. Khái niệm

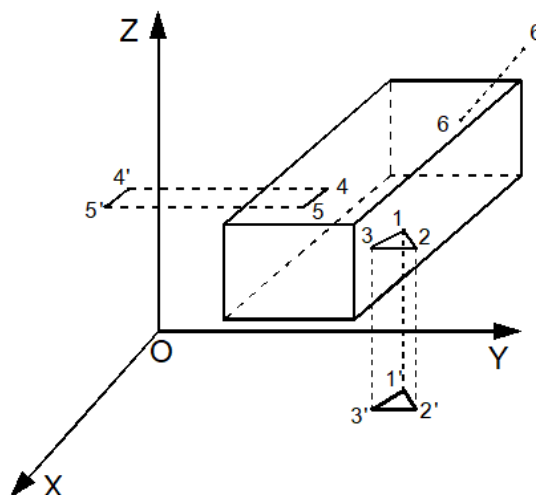
Trong công nghệ chế tạo máy ta sẽ xét sự chuyển động của một vật rắn tuyệt đối trong không gian theo hệ tọa độ Đề Các. Nó gồm 6 bậc tự do chuyển động đó là:

3 bậc tịnh tiến dọc trục $\vec{Ox}, \vec{Oy}, \vec{Oz}$

3 bậc xoay quanh trục $\vec{Ox}, \vec{Oy}, \vec{Oz}$.

Bậc tự do của một 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 lập phương trong hệ tọa độ Đề các, có thể thấy các chuyển động được không chế như sau :



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

Mặt phẳng xoy (không chế 3 bậc tự do):

Điểm 1: không chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục $\vec{Oz}$.

Điểm 2: không chế bậc tự do quay quanh trục $\vec{Ox}$.

Điểm 3: không chế bậc tự do quay quanh trục $\vec{oy}$.

⇒ 3 điểm tạo thành một mặt phẳng không chế 3 bậc tự do.

Mặt phẳng xoz (không chế 2 bậc tự do):

Điểm 4: không chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục $\vec{oy}$.

Điểm 5: không chế bậc tự do quay quanh trục $\vec{oz}$.

⇒ 2 điểm tạo thành một đường thẳng không chế 2 bậc tự do.

Mặt phẳng yoz (không chế 1 bậc tự do):

Điểm 6: không chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục $\vec{ox}$.

⇒ 1 điểm không chế 1 bậc tự do.

Cần chú ý rằng: 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.

Trong quá trình định vị chi tiết, không phải lúc nào cũng cần phải không chế 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.

2.2.2. Một số ví dụ

- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm

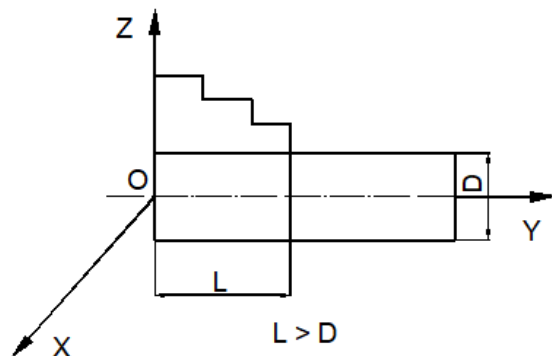
Là mâm cặp với chiều dài mâm cặp lớn hơn đường kính chi tiết ($L > D$) không chế bốn bậc tự do sau:

Tịnh tiến dọc trục $\vec{ox}$

Tịnh tiến dọc trục $\vec{oz}$

Quay quanh trục $\vec{ox}$

Quay quanh trục $\vec{oz}$



- Hai mũi tâm với mũi tâm trước cố định không chế 5 bậc tự do:

Mũi tâm trước cố định không chế 3 bậc tự do:

Tịnh tiến dọc trục $\vec{ox}$

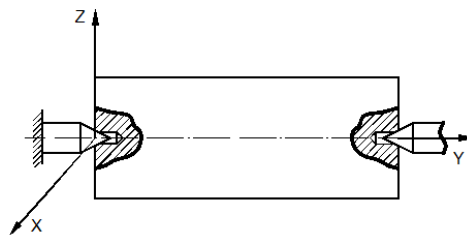
Tịnh tiến dọc trục $\vec{oy}$

Tịnh tiến dọc trục $\vec{oz}$

Mũi tâm sau di động không chế 2 bậc tự do:

Quay quanh trục $\vec{ox}$

Quay quanh trục $\vec{oz}$



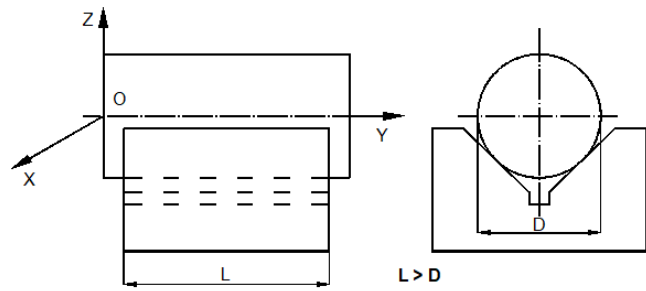
- Khối V dài có chiều dài lớn hơn đường kính trục chi tiết không chế bốn bậc tự do:

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OX}$

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OZ}$

Quay quanh trục $\vec{OX}$

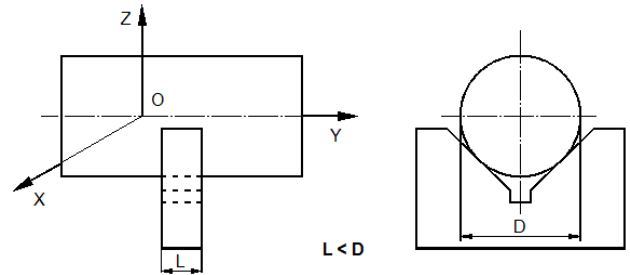
Quay quanh trục $\vec{OZ}$



- Khối V ngắn có chiều dài nhỏ hơn đường kính trục chi tiết không chế hai bậc tự do:

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OX}$

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OZ}$



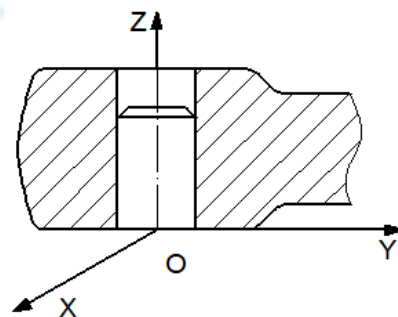
- Chốt trụ dài: Với chiều dài chốt trụ lớn hơn đường kính lỗ bị chốt không chế bốn bậc tự do:

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OX}$

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OZ}$

Quay quanh trục $\vec{OX}$

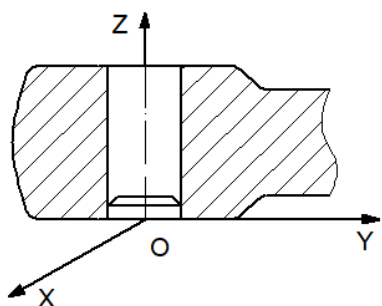
Quay quanh trục $\vec{OZ}$



* Chốt trụ ngắn: Với chiều dài chốt trụ $< 1/3$ đường kính lỗ bị chốt không chế 2 bậc tự do.

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OX}$

Tịnh tiến dọc trục $\vec{OZ}$



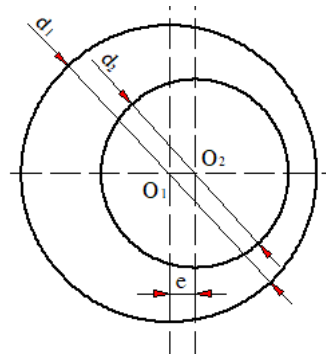
2.3. Phương pháp gá đặt chi tiết khi gia công

2.3.1. Phương pháp rà gá

Có hai trường hợp: rà trực tiếp trên máy và rà theo dấu đã vạch sẵn.

Theo phương pháp này, người công nhân dùng mắt với những dụng cụ như bàn rà, mũi rà, đồng hồ đo hoặc hệ thống ống kính quang học để xác định vị trí của chi tiết so với máy hoặc dụng cụ cắt. Phương pháp rà gá thường được dùng trong sản xuất đơn chiếc hay loạt nhỏ hoặc trong những trường hợp mặt phôi quá thô không thể dùng đồ gá được.

Ví dụ: Khi gia công lỗ d_2 của bạc lệch tâm trên mâm cặp 4 chấu phải tiến hành rà để đảm bảo tâm lỗ O_2 trùng với tâm trục chính của máy.



Ưu điểm:

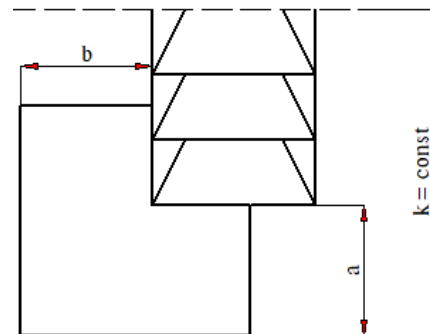
- Có thể loại trừ được lượng mòn của dụng cụ,
- Phân phối lượng dư đồng đều cho từng chi tiết

Nhược điểm:

- Tốn nhiều thời gian.
- Năng suất và độ chính xác sẽ phụ thuộc vào tay nghề người thợ rà.

2.3.2. Phương pháp dùng đồ gá chuyên dùng

Theo phương pháp này, dụng cụ cắt có vị trí tương quan cố định so với vật gia công (tức là vị trí đã điều chỉnh). Vị trí này được bảo đảm cố định nhờ các cơ cấu định vị của Đồ gá. Khi gia công theo phương pháp này, máy và dao được điều chỉnh trước. Ví dụ: khi phay bằng dao phay đĩa 3 mặt dao đã được điều chỉnh trước để đảm bảo các kích thước a và b .



Ưu điểm

- Có khả năng cơ khí hóa, tự động hóa
- Chất lượng ổn định, năng suất cao

Nhược điểm

- Không tận dụng được các phôi có lượng dư nhỏ không đồng đều.
- Cần lưu ý lượng mòn của dao và tuổi thọ dao trong quá trình cắt nhằm điều chỉnh kịp thời.

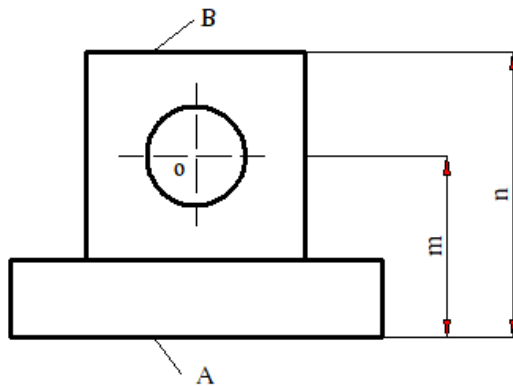
2.4. Nguyên tắc chọn chuẩn gia công

2.4.1. Chọn chuẩn thô

Chuẩn thô thường được dùng ở nguyên công đầu tiên trong quá trình gia công cơ. Việc chọn chuẩn thô có ý nghĩa quyết định đối với quá trình công nghệ, nó có ảnh hưởng đến những nguyên công sau và đến độ chính xác gia công của chi tiết. Khi chọn chuẩn thô cần chú ý hai yêu cầu:

- + Phân phối đủ lượng dư cho các bề mặt gia công.

+ Bảo đảm độ chính xác cần thiết về vị trí tương quan giữa các bề mặt không gia công với những bề mặt sắp gia công.



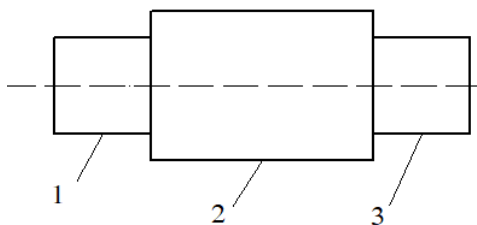
Ví dụ, khi gia công mặt A, mặt B và lỗ O của một chi tiết hộp bằng phôi đúc, ta chia ra hai trường hợp:

+ Trường hợp lỗ đúc đặc (chưa có lỗ) thì có thể lấy mặt A làm chuẩn thô để gia công lỗ, rồi ngược lại lấy lỗ làm chuẩn để gia công mặt A. Cuối cùng lấy mặt A để gia công mặt B.

+ Trường hợp lỗ đúc rỗng, thì phải lấy mặt lỗ làm chuẩn thô để gia công mặt A, rồi sau đó lấy mặt A làm chuẩn để gia công mặt B và lỗ. Như vậy lượng dư sẽ phân phối đều, tránh được phế phẩm do lỗ đúc bị lệch. Vì nếu lỗ đúc lệch lượng dư phân bố không đều khi cắt dễ bị lệch, sinh ra sai số hình dạng hình học (độ côn, độ ô van ...) và lực cắt không đều sẽ sinh ra rung động và nếu lỗ đúc lệch nhiều quá sẽ không đủ lượng dư để gia công lỗ.

Dựa vào những yêu cầu trên khi chọn chuẩn thô cần tuân thủ 5 điểm sau:

- 1/ Nếu chi tiết gia công có một bề mặt không gia công thì nên chọn bề mặt đó làm chuẩn thô, vì như vậy sẽ làm cho sự thay đổi vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và bề mặt không gia công là nhỏ nhất.
- 2/ Nếu có một số bề mặt không gia công, thì nên chọn bề mặt không gia công nào có yêu cầu độ chính xác về vị trí tương quan cao nhất đối với các bề mặt gia công làm chuẩn thô.
- 3/ Trong các bề mặt phải gia công, nên chọn mặt nào có lượng dư nhỏ, đều làm chuẩn thô.
- 4/ Cố gắng chọn bề mặt làm chuẩn thô tương đối bằng phẳng, không có mép rên dập (bavia), đầu ngót, đầu rớt hoặc quá gồ ghề.
- 5/ Chuẩn thô chỉ nên dùng một lần trong cả quá trình gia công.



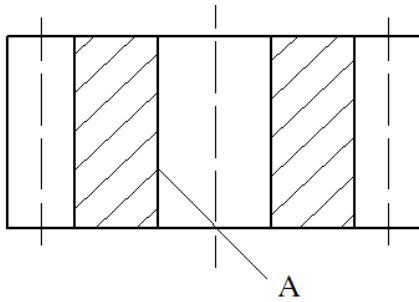
Chẳng hạn khi gia công trục bậc, nếu lần gá thứ nhất dùng mặt 2 làm chuẩn để gia công mặt 3 và gá lần thứ hai vẫn dùng mặt 2 làm chuẩn để gia công mặt 1 thì sẽ khó bảo đảm độ đồng tâm giữa 1 và 3

2.4.2. Chọn chuẩn tinh:

Khi chọn chuẩn tinh người ta cũng đưa ra 5 điểm cần tuân theo:

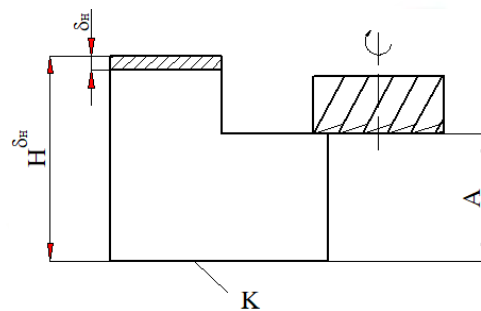
1/ Cố gắng chọn chuẩn tinh là chuẩn tinh chính, như vậy sẽ làm cho chi tiết lúc gia công có vị trí tương tự lúc làm việc.

Vấn đề này rất quan trọng khi gia công tinh.



Chẳng hạn khi gia công răng của bánh răng, chuẩn tinh được chọn là bề mặt lỗ A. Lỗ A cũng là bề mặt sau này được lắp với trục truyền động của bánh răng

2/ Cố gắng chọn chuẩn định vị trùng với góc kích thước để sai số chọn chuẩn bằng 0

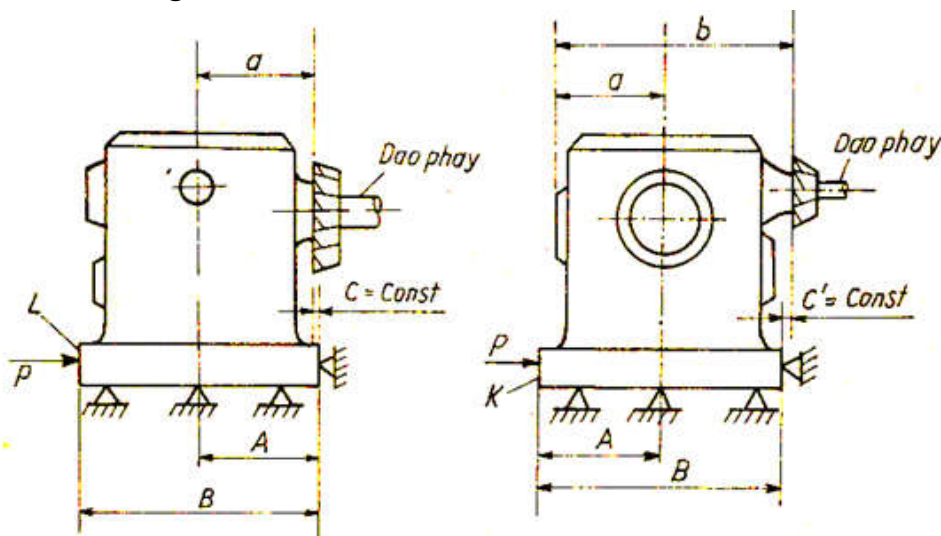


3/ Chọn chuẩn sao cho khi gia công chi tiết không bị biến dạng do lực cắt, lực kẹp. Mặt chuẩn phải đủ diện tích định vị

4/ Chọn chuẩn sao cho kết cấu đồ gá đơn giản và thuận tiện khi sử dụng.

5/ Cố gắng chọn chuẩn thống nhất, có nghĩa là trong nhiều lần gá cũng chỉ dùng một chuẩn để thực hiện các nguyên công của cả quá trình công nghệ. Vì khi thay đổi chuẩn sẽ sinh ra sai số tích lũy ở những lần gá sau.

Ví dụ. Khi gia công các mặt của một vỏ hộp có thể so sánh hai trường hợp chọn chuẩn thống nhất khi tính sai số chuẩn cho các kích thước a, b, h, để thấy rằng khi chọn chuẩn thống nhất sai số chuẩn sẽ nhỏ hơn.



Câu hỏi ôn tập chương 2

1. Gá đặt là gì, ý nghĩa của nó?
2. Trình bày khái niệm về bậc tự do?
3. Hãy nêu nguyên tắc 6 điểm khi định vị? Cho ví dụ minh họa.
4. Thế nào là siêu định vị? Tác hại của nó, cho ví dụ?
5. Định nghĩa và phân loại chuẩn? Cho ví dụ minh họa.
6. Trình bày nguyên tắc chọn chuẩn thô, chuẩn tinh? Cho ví dụ minh họa.

Tailieu.vn