

ĐÁP ÁN ĐỀ 3

Câu 1: Trình bày các khái niệm về hệ thống công nghệ. (2 điểm)

Hệ thống công nghệ bao gồm: Máy - Dao - Đồ gá - Chi tiết gia công

a/ Khái Niệm Về Máy

Máy là tất cả những khí cụ hoạt động theo nguyên tắc cơ học dùng để biến đổi năng lượng hoặc làm thay đổi một cách có ý thức về hình dáng hoặc vị trí của vật thể. (0,25đ)

Cấu trúc, hình dáng và kích thước của máy rất khác nhau. Tùy theo đặc điểm sử dụng của nó, ta có thể phân thành hai nhóm lớn:

- Máy dùng để biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác để sử dụng thích hợp hơn được gọi là máy biến đổi năng lượng.

- Máy dùng để thực hiện một công việc nhất định gọi là máy cắt kim loại. (0,25đ)

Như vậy, máy cắt kim loại là loại máy dùng để thay đổi hình dáng và kích thước của các vật thể cho phù hợp với nhu cầu sử dụng. Theo tiêu chuẩn Việt Nam, máy cắt kim loại bao gồm năm loại:

Máy cắt kim loại

Máy gia công gỗ

Máy gia công áp lực

Máy hàn

Máy đúc

... và những máy thực hiện một công việc nhất định được gọi là máy công tác. (0,25đ)

Máy cắt kim loại: dùng để biến đổi hình dáng của các vật thể kim loại bằng cách lấy đi một phần thể tích trên vật thể ấy với những dụng cụ và những chuyển động khác nhau. (0,25đ)

b/ Dao cắt: là tất cả những thiết bị trực tiếp tham gia cắt gọt làm thay đổi hình dáng và kích thước chi tiết gia công theo đúng yêu cầu bản vẽ (0,25đ)

c/ Đồ gá: là những trang bị phụ dùng để xác định vị trí chính xác của các chi tiết so với dụng cụ gia công đồng thời giữ vị trí đó ổn định trong khi gia công (0,25đ)

Trong các loại đồ gá được sử dụng thì đồ gá gia công chiếm tới 80 – 90%

Đồ gá góp phần đảm bảo tính chất lắp lẫn của sản phẩm, nâng cao mức độ cơ khí hóa và tự động hóa của quá trình sản xuất cơ khí. (0,25đ)

d/ Chi tiết gia công: Là những vật thể mà ta muốn biến đổi kích thước, hình dạng, tính chất lý hóa của chúng cho khác với vật thể ban đầu để đạt yêu cầu kỹ thuật mong muốn (Vật thể cần làm biến đổi hình dáng gọi là phôi hay chi tiết gia công, phần thể tích lấy đi gọi là phoi) (0,25đ)

Câu 2: Trình bày những yêu cầu cơ bản của vật liệu dụng cụ cắt. (2 điểm)

a/ Độ cứng

Thường vật liệu cần gia công trong chế tạo cơ khí là thép, gang ... có độ cứng cao, do đó để có thể cắt được, vật liệu làm phần cắt dụng cụ phải có độ cứng cao hơn 60 – 65 HRC. (0,25đ)

b/ Độ bền cơ học

Dụng cụ cắt thường phải làm việc trong điều kiện rất khắc nghiệt: tải trọng lớn không ổn định, nhiệt độ cao, ma sát lớn, rung động ... dễ làm lưỡi cắt của dụng cụ sứt mẻ. Do đó vật liệu làm phần cắt dụng cụ cần có độ bền cơ học (sức bền uốn, kéo, nén, va đập ...) càng cao càng tốt. (0,5đ)

c/ Tính chịu nóng

Ở vùng cắt nơi tiếp xúc giữa dụng cụ và chi tiết gia công, do kim loại bị biến dạng, ma sát ... nên nhiệt độ rất cao 700 – 800°C, có khi đạt đến hàng ngàn độ. Vì vậy vật liệu phần cắt dụng cụ cần có tính chịu nóng cao nghĩa là vẫn giữ được tính cắt ở nhiệt độ cao trong một thời gian dài. (0,25đ)

d/ Tính chịu mài mòn

Làm việc trong điều kiện nhiệt độ cao, ma sát lớn thì sự mòn dao là điều thường xảy ra. Thông thường vật liệu càng cứng thì tính chống mòn càng cao. Tuy nhiên ở điều kiện nhiệt độ cao khi cắt (700-800°C) thì hiện tượng mòn cơ học không còn là chủ yếu nữa, mà ở đây sự mài mòn chủ yếu do hiện tượng chảy dính (bám dính giữa vật liệu gia công và vật liệu làm dụng cụ cắt) là cơ bản. (0,25đ)

Ngoài ra do việc giảm độ cứng ở phần cắt do nhiệt độ cao khiến cho lúc này hiện tượng mòn xảy ra càng khốc liệt. Vì vậy vật liệu làm phần cắt dụng cụ phải có tính chịu mòn cao. (0,25đ)

e/ Tính công nghệ

Vật liệu làm dụng cụ cắt phải dễ chế tạo: dễ rèn, cán, dễ tạo hình bằng cắt gọt có tính thấm tôi cao, dễ nhiệt luyện . . . Ngoài các yêu cầu chủ yếu nêu trên, vật liệu làm phần cắt dụng cụ phải có tính dẫn nhiệt tốt, độ dai chống va đập cao và giá thành rẻ. (0,5đ)

Câu 3: Trình bày ảnh hưởng của rung động trong quá trình cắt. (2 điểm)

a/ Tác hại của rung động trong quá trình cắt

Rung động của hệ thống công nghệ trong quá trình cắt không những làm tăng độ nhám bề mặt và độ sóng, làm cho dao mòn nhanh mà còn làm cho lớp kim loại bề mặt bị cứng nguội, hạn chế khả năng cắt gọt. Rung động làm cho vị trí tương đối giữa dao cắt và vật gia công thay đổi theo chu kỳ, do đó ghi lại trên bề mặt chi tiết hình dáng không bằng phẳng. Nếu tần số thấp, biên độ lớn sẽ sinh ra độ sóng bề mặt. Nếu tần số cao, biên độ nhỏ sẽ sinh ra độ nhám bề mặt. Ngoài ra do rung động chiều sâu cắt, tiết diện phôi và lực cắt sẽ tăng, giảm theo chu kỳ làm ảnh hưởng tới sai số gia công. (0,5đ)

b/ Nguồn phát sinh rung động trong quá trình cắt

Rung động xảy ra phần lớn là do độ cứng vững của hệ thống công nghệ kém. Thông thường rung động có hai loại:

* Rung động cưỡng bức

* Rung động tự phát

Nguyên nhân sinh ra rung động cưỡng bức là do các lực kích thích từ bên ngoài truyền vào.

Rung động cưỡng bức có thể có hoặc không theo chu kỳ tùy theo lực kích thích có hoặc không có chu kỳ. (0,25đ)

■ RUNG ĐỘNG CƯỖNG BỨC

Nguồn gốc của các lực kích thích gây ra rung động cưỡng bức có thể là

- Các chi tiết của máy, dao cắt hoặc chi tiết gia công quay nhanh nhưng không cân bằng động,
- Có sai số của các chi tiết truyền động trong máy.
- Lượng dư gia công không đều, bề mặt gia công không liên tục.
- Các mặt tiếp xúc có khe hở.
- Do rung động của các máy xung quanh. (0,25đ)

■ RUNG ĐỘNG TỰ PHÁT

Tự rung xuất hiện trong hệ thống công nghệ theo những điều kiện xác định và chúng là hệ thống dao động năng không tắt dần, được duy trì nhờ nguồn năng lượng được tích tụ lại do lực cắt gây ra.

Tự rung tiếp tục xuất hiện khi mà các điều kiện gây ra chúng chưa được loại bỏ.

Tự rung trở ngại rất lớn đến việc nâng cao chất lượng và năng suất gia công. (0,25đ)

c/ Biện pháp khắc phục rung động.

Để giảm rung động cưỡng bức có thể dùng các biện pháp sau đây

- Nâng cao độ cứng vững của hệ thống công nghệ.
- Giảm lực kích thích từ bên ngoài truyền tới.
- Yêu cầu các chi tiết truyền động của máy có độ chính xác cao.
- Các chi tiết quay nhanh phải được cân bằng động.
- Tránh cắt không liên tục.
- Gia công các chi tiết có độ chính xác cao phải có cơ cấu giảm rung, có nền giảm rung cách ly với bên ngoài. (0,5đ)

Để giảm bớt tự rung có thể dùng các biện pháp sau

- Tránh hớt lớp phoi quá rộng và quá mỏng.
- Chọn tốc độ cắt hợp lý sao cho không nằm vào vùng xuất hiện lợ dao.
- Thay đổi hình dạng hình học của dao sao cho giảm lực cắt ở phương có rung động.
- Dùng dụng dịch trơn nguội để giảm bớt mòn dao.
- Nâng cao độ cứng vững của hệ thống công nghệ.
- Dùng các trang bị giảm rung để tiêu hao năng lượng tích tụ gây ra tự rung trong quá trình cắt. (0,5đ)

Câu 4: Phân biệt giữa định vị và kẹp chặt. (2 điểm)

a/ Quá trình Định vị chi tiết là quá trình xác định vị trí chính xác của chi tiết so với dụng cụ cắt trước khi gia công. (0,25đ)

b/ Quá trình Kẹp chặt chi tiết là quá trình cố định vị trí của chi tiết sau khi đã định vị để chống lại tác dụng của ngoại lực trong quá trình gia công chi tiết, làm cho chi tiết không rời khỏi vị trí đã được định vị. (0,25đ)

CHÚ Ý:

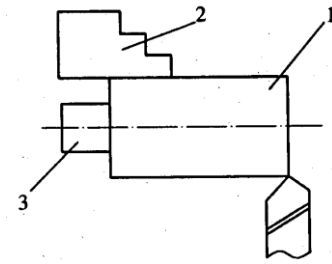
Quá trình định vị bao giờ cũng xảy ra trước. Quá trình kẹp chặt xảy ra sau. Không bao giờ hai quá trình này xảy ra đồng thời. (0,25đ)

Ví dụ: (0,25đ) Quá trình gá đặt chi tiết trên mâm cặp 3 chấu được thực hiện như sau (hình 4.1) (0,25đ)

Bước 1: Định vị. Đưa chi tiết chạm cỡ từ 3. Dịch chuyển chi tiết một cách tương đối vào tâm trục chính và vận cho 3 chấu vừa chạm đồng thời vào mặt trụ, lúc này tâm chi tiết trùng tâm với tâm trục chính (quá trình định vị kết thúc). (0,25đ)

Bước 2 : Kẹp chặt. Tiếp tục vận cho đến khi 3 chấu không còn khả năng dịch chuyển thì quá trình kẹp chặt kết thúc. (0,25đ)

Gá đặt chi tiết hợp lý hay không là một trong những vấn đề cơ bản của việc thiết kế quy trình công nghệ. Chọn được phương pháp gá đặt hợp lý sẽ giảm thời gian phụ, đảm bảo độ cứng vững tốt để nâng cao chế độ cắt, giảm thời gian cơ bản. (0,25đ)



Hình 4.1 Gá đặt trên mâm cặp 3 chấu
1. Chi tiết. 2. Mâm cặp. 3. Chấu

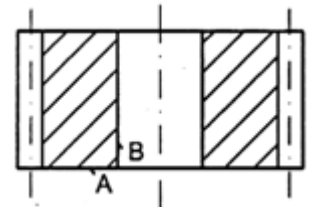
Câu 5: Trình bày các nguyên tắc chọn chuẩn tinh. Cho ví dụ minh họa. (2 điểm)

NGUYÊN TẮC KHI CHỌN CHUẨN TINH

1/ Khi chọn chuẩn tinh cần cố gắng chọn chuẩn tinh chính, như vậy sẽ làm cho chi tiết lúc gia công có vị trí tương tự như khi làm việc. Vấn đề này rất quan trọng khi gia công tinh. (0,25đ)

Ví dụ: (0,25đ)

Khi gia công răng của bánh răng (hình 4.2) chuẩn tinh được chọn là lỗ B và mặt đầu A. Lỗ B là bề mặt sau này được lắp ghép với trục truyền động. Mặt đầu A là mặt tỳ của bánh răng vào trục, xác định vị trí của bánh răng trong hộp tốc độ (số).



2/ Cố gắng chọn chuẩn định vị trùng với gốc kích thước để sai số $\varepsilon_c(L) = 0$. Mặt A là mặt chuẩn định vị và là gốc kích thước. (hình 4.3) (0,25đ)

3/ Chọn chuẩn sao cho chi tiết không bị biến dạng do lực kẹp, lực cắt.

Mặt chuẩn phải có đủ diện tích để định vị. (0,25đ)

Ví dụ: sơ đồ kẹp chặt khi gia công biên, tránh kẹp ở giữa vì làm biến dạng phôi, tốt nhất ở chỗ mặt đối diện với mặt tỳ định vị (hình 4.4) (0,25đ)

4/ Chọn chuẩn sao cho kết cấu đồ gá đơn giản, thuận tiện khi sử dụng. (0,25đ)

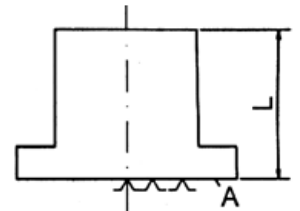
5/ Cố gắng chọn chuẩn là chuẩn tinh thống nhất.

Chuẩn tinh thống nhất là chuẩn được dùng trong hầu hết các nguyên công của quá trình công nghệ vì nếu khi gá đặt mà thay đổi chuẩn nhiều lần sẽ sinh ra sai số tích lũy làm giảm độ chính xác gia công. (0,25đ)

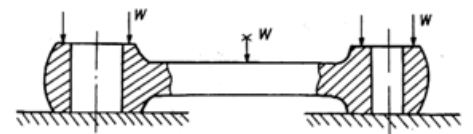
Ví dụ: (0,25đ)

Khi gia công vỏ hộp giảm tốc (hình 4.5) chuẩn tinh thống nhất được chọn là mặt phẳng A và 2 lỗ B, C.

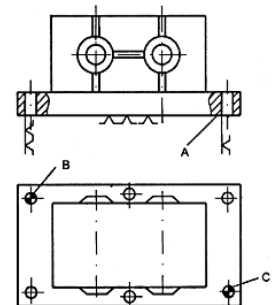
Chuẩn tinh đó sẽ được dùng suốt trong quá trình gia công chi tiết vỏ hộp trừ nguyên công tạo mặt chuẩn và 2 lỗ B, C. Mặt A không chế 3 bậc tự do, lỗ B không chế 2 bậc tự do (chốt trụ ngắn) lỗ C không chế 1 bậc tự do (chốt trám) (chống xoay quanh đường tâm của lỗ B).



Hình 4.3 Phay mặt đầu $\varepsilon_c(L) = 0$



Hình 4.4 Sơ đồ kẹp chặt khi gia công tay biên



Hình 4.5 Gia công vỏ hộp giảm tốc

ĐÁP ÁN ĐỀ 1

Câu 1: Trình bày cách xác định các thành phần lực P_x ; P_y ; P_z khi gia công chi tiết tròn xoay trên máy tiện (trạng thái tĩnh). (2,5 điểm)

Để xác định lực cản cắt gọt được dễ dàng, người ta phân tích lực R thành các lực thành phần P_x , P_y và P_z theo hệ trục tọa độ Ox , Oy , Oz

a/ Lực cắt gọt P_z (lực tiếp tuyến) (0,25đ)

Có phương thẳng đứng theo chiều xuống, nằm trong mặt phẳng cắt gọt (véctơ của nó trùng với véctơ tốc độ cắt). Lực cắt gọt P_z có xu hướng uốn và bẻ gãy dao, vì vậy khi tính toán độ bền của dao phải căn cứ vào lực P_z . Phản lực P_z' tác động từ phía dao lên phôi, cản trở chuyển động quay của phôi tạo nên mômen cắt gọt:

$$M_{\text{cắt gọt}} = \frac{P_z' \cdot D}{2 \cdot 1000} (N.m) \text{ Với } P_z (N) ; D (mm) (0,25đ)$$

Muốn cắt gọt được thì momen xoắn của động cơ đặt vào trục chính phải vượt quá mômen cắt gọt.

b/ Lực dọc trục P_x

Phương song song với phương chạy dao (nằm trong mặt phẳng ngang) chiều ngược với hướng tiến của dao, làm cản chuyển động tiến của dao.

Căn cứ vào lực này để tính toán cơ cấu bước tiến của máy. (0,25đ)

c/ Lực hướng kính P_y

Có phương dọc theo trục của dao, đẩy dao khỏi phôi và tác dụng vào bulong trên ổ dao, phản lực P_y' đẩy phôi. Căn cứ vào lực P_y để tính toán độ cứng vững của phôi và dung sai kích thước của chi tiết gia công khi bị uốn. (0,25đ)

Ta có: (0,25đ)

$$R = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}$$

- Lực P_z có trị số lớn nhất.

- Tỷ số giữa 2 lực P_x và P_y phụ thuộc vào góc φ

Nếu góc φ tăng thì lực P_y giảm, còn P_x tăng.

d/ Xác định lực cắt gọt P_z (vẽ hình 0,5đ)

Lực cắt gọt P_z phụ thuộc trước hết vào vật liệu gia công.

■ Độ bền cơ học của vật liệu càng cao thì lực cản cắt gọt càng lớn và lực cắt gọt P_z càng lớn. (0,25đ)

■ Yếu tố thứ hai ảnh hưởng đến lực cắt gọt là diện tích lớp cắt $F = t \cdot S (mm^2)$. Hay nói cách khác là chiều sâu cắt t và bước tiến s .

Lực cắt gọt P_z được xác định theo công thức thực nghiệm (trong điều kiện làm việc cụ thể) sau: (0,25đ)

$$P_z = C_{PZ} \cdot t \cdot s^{0,75} \cdot K_{MPZ} \cdot K_{\gamma PZ} \cdot K_{dPZ}$$

(tra trong sách “kỹ thuật tiện” của Nguyễn Quang Châu dịch)

Trong đó: (0,25đ)

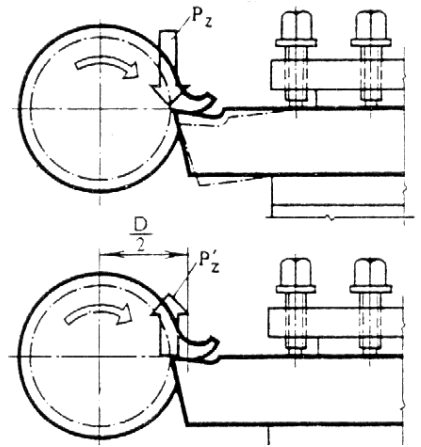
C_{PZ} là hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công và góc lệch φ

K_{MPZ} là hệ số phụ thuộc vào các tính chất cơ học của vật liệu gia công.

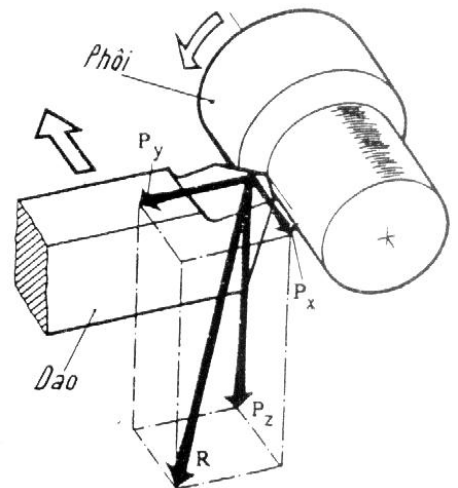
$K_{\gamma PZ}$ là hệ số phụ thuộc vào góc trước γ

K_{dPZ} là hệ số phụ thuộc vào các tính chất của dung dịch trơn nguội

Các hệ số trên được tra trong “sổ tay kỹ thuật”



Hình 1.1 Lực cắt gọt P_z



Hình 1.2 Các lực tác dụng vào dao

Câu 2: Trình bày phương pháp tự động đạt kích thước trên các máy công cụ đã điều chỉnh sẵn. (2 điểm)

a. Khái niệm

Trong sản xuất loạt lớn và hàng khối, để đạt kích thước gia công, chủ yếu là dùng phương pháp tự động đạt kích thước trên các máy công cụ điều chỉnh sẵn. (0,25đ)

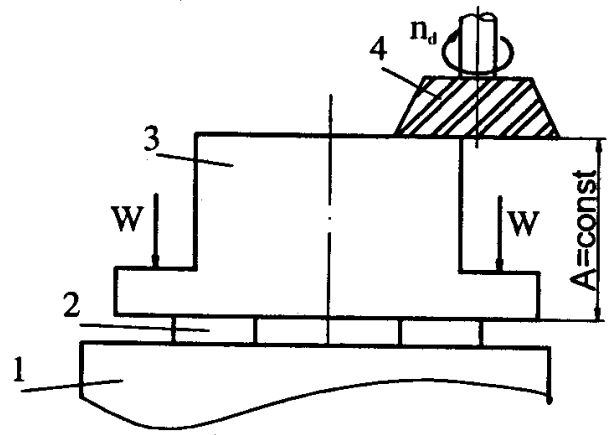
Bản chất của phương pháp này là trước khi gia công dụng cụ đã được điều chỉnh trước, có vị trí tương quan cố định so với chi tiết gia công hoặc chính xác là có vị trí tương quan với chi tiết định vị đồ gá. (0,25đ)

Ví dụ: Hình 3.1 cho thấy chi tiết gia công được gá trên phiên tỳ.

Trước khi gia công dao phay mặt đầu được gá sao cho lưỡi cắt thấp nhất cách mặt phẳng phiên tỳ một khoảng bằng A . (A gọi là kích thước khi điều chỉnh máy, $A = \text{const}$). Nếu không kể đến độ mòn của dao thì kích thước gia công của chi tiết trong cả loạt đầu đều bằng nhau. (0,5đ)

Hình 3.1 Trên máy phay (0,5đ)

1. Đế đồ gá
2. Phiến tỳ
3. Chi tiết gia công
4. Dao phay mặt đầu



b. Ưu, nhược điểm:

Ưu điểm: (0,25đ)

- Đảm bảo độ chính xác gia công
- Giảm phế phẩm.
- Độ chính xác gia công không phụ thuộc vào bề dày nhỏ nhất của lớp phoi cắt và trình độ tay nghề của công nhân.
- Năng suất tăng
- Hạ giá thành gia công.

Nhược điểm : (0,25đ)

- Chi phí thiết kế chế tạo đồ gá cao.
- Yêu cầu về phôi cao.
- Độ chính xác giảm nếu như chất lượng dụng cụ không tốt, mau mòn.

Phương pháp này được sử dụng ở dạng sản xuất hàng loạt và khối. Hiệu quả kinh tế mang lại lớn vì giảm được thời gian gia công, không cần thợ tay nghề cao, chỉ cần thợ điều chỉnh có trình độ cao.

Câu 3: Trình bày các yêu cầu và năm nguyên tắc chọn chuẩn thô. Cho ví dụ. (2,5 điểm)

a. Các yêu cầu khi chọn chuẩn thô.

Khi chọn chuẩn thô cần chú ý 2 yêu cầu:

- 1/ Phân phối đủ lượng dư cho các bề mặt gia công
- 2/ Bảo đảm độ chính xác cần thiết về vị trí tương quan giữa các mặt không gia công với những bề mặt sắp gia công. (0,2đ)

b. 5 nguyên tắc chọn chuẩn thô.

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. (0,2đ)

Ví dụ: Lấy mặt A làm chuẩn thô (hình 4.1a) để gia công các mặt B, C và D để bảo đảm độ đồng tâm với A. (0,2đ)

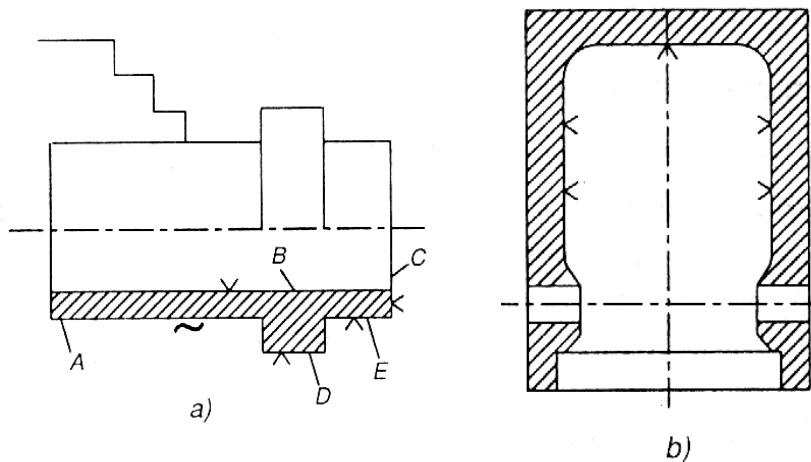
Khi gia công pittông (hình 4.1b) bằng phôi gang đúc trong khuôn cát người ta chọn chuẩn thô là mặt trong để gia công mặt ngoài để bảo đảm thành pittông có độ dày đều đặn. (0,2đ)

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. (0,2đ)

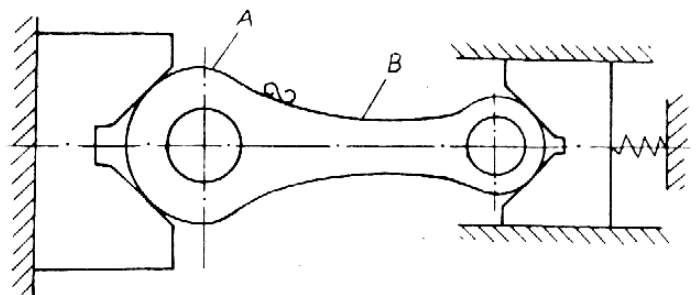
Ví dụ: Khi gia công lỗ biên nên lấy mặt A làm chuẩn thô để đảm bảo lỗ gia công có bề dày đều nhau, vì yêu cầu về vị trí tương quan giữa tâm lỗ với mặt A cao hơn đối với mặt B. (hình 4.2) (0,2đ)

3/ Nếu chi tiết có nhiều bề mặt gia công thì nên chọn mặt nào có lượng dư nhỏ, đều làm chuẩn thô. (0,2đ)

Ví dụ: Khi gia công bằng máy tiện (hình 4.3) người ta chọn mặt B làm



Hình 4.1 Chọn Chuẩn thô là mặt không gia công



Hình 4.2 Gia công lỗ tay biên

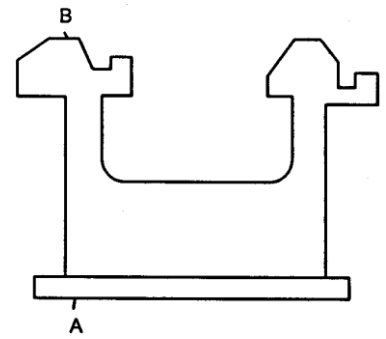
chuẩn thô để gia công mặt A, sau đó lấy mặt A làm chuẩn tinh để gia công mặt B.

Vì khi đúc mặt B nằm ở nửa phần khuôn dưới, do đó mặt B có cấu trúc kim loại tốt, bề mặt đúc nhẵn, đều đặn, khả năng chống mòn tốt. (0,2đ)

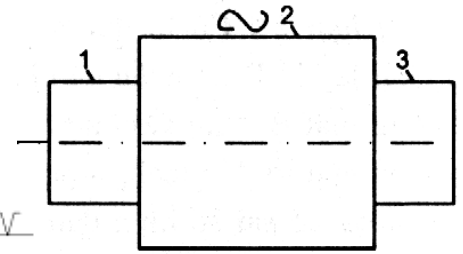
4/ Cố gắng chọn bề mặt chuẩn thô tương đối bằng phẳng không có mép rên dập (bavia), đầu ngót, đầu rớt hoặc quá gồ ghề. (0,2đ)

5/ Chuẩn thô chỉ dùng một lần trong cả quá trình gia công. (0,2đ)

Ví dụ: Khi gia công trục bậc (hình 4.4), bề mặt 2 là bề mặt không gia công được dùng làm chuẩn để gia công mặt 1. Sau đó ta lấy mặt 1 làm chuẩn Tinh để gia công mặt 3. Nếu ta lấy mặt 2 làm chuẩn thô để gia công mặt 1 và mặt 3 (kẹp 2 lần ở mặt 2) thì sẽ không đảm bảo độ đồng tâm giữa mặt 1 và mặt 3. (0,2đ)

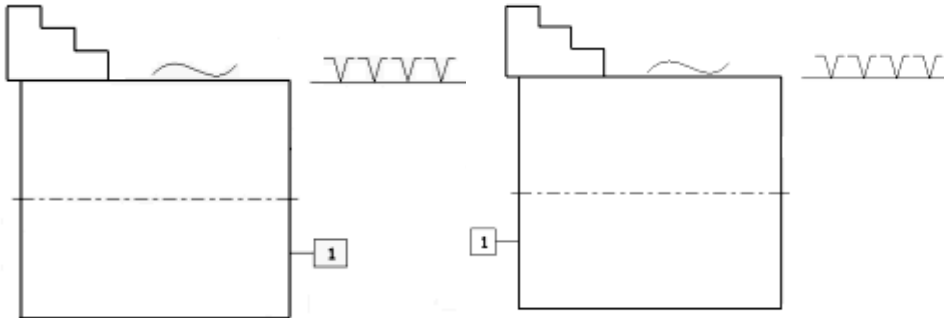


Hình 4.3 Bề mặt máy Tiện



Hình 4.4 Trục bậc

Câu 4: Cho sơ đồ định vị chi tiết khi gia công như hình vẽ
Yêu cầu : Gia công 2 mặt song song. Phương án gia công:



Nguyên công 1

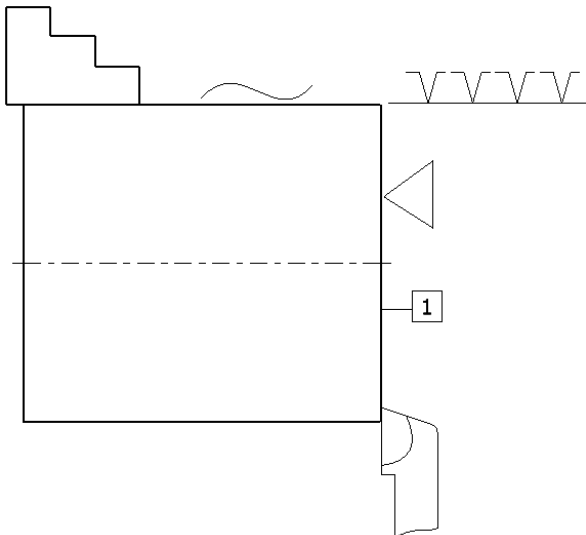
Nguyên công 2

Khi gia công chi tiết theo phương án trên thì có những sai số nào? Giải thích ?

(Nếu không hợp lý thì nêu phương án tốt hơn – vẽ hình)

Đáp án: (vẽ hình 0,5đ)

Theo nguyên tắc chọn chuẩn thô (nguyên tắc 5), chuẩn thô chỉ dùng 1 lần trong cả quá trình gia công. (0,25đ)
Vì vậy ở phương án trên chuẩn thô định vị 4 bậc tự do được sử dụng 2 lần sẽ sinh ra sai số chuẩn, do đó 2 mặt đầu của chi tiết sẽ không song song. (0,25đ) Để khắc phục ta sẽ làm theo cách sau:



Nguyên công 1

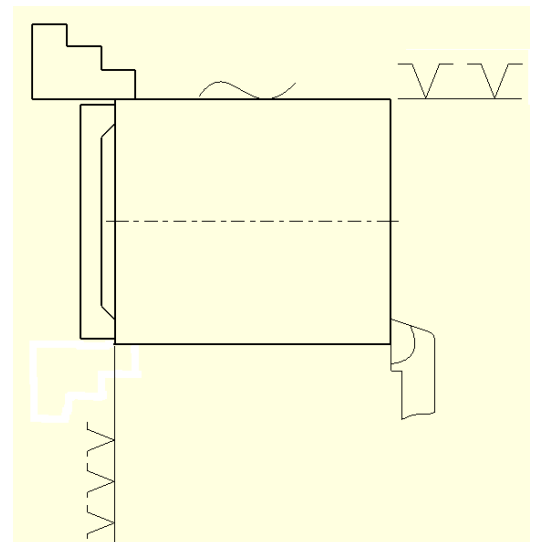
Nguyên công 1: Kẹp trên mâm cặp 3 chấu định vị 4 bậc tự do, vạt mặt 1. (0,25đ)

Nguyên công 2: Tỳ mặt 1 vào mặt tỳ không chế 3 bậc tự do, mặt trụ thô không chế 2 bậc tự do, vạt mặt còn lại song song mặt 1. (0,25đ)

Ở nguyên công 1 sử dụng mặt thô ngoài định vị 4 bậc tự do (chuẩn chính). (0,25đ)

Ở nguyên công 2 sử dụng mặt đầu định vị 3 bậc tự do (chuẩn chính). (0,25đ)

Do đó: ta thấy chuẩn thô chỉ sử dụng ở nguyên công 1, nguyên công 2 chuẩn ở mặt đầu nên không sai nguyên tắc 5. (0,25đ) Chuẩn phụ còn lại có tác dụng hỗ trợ định vị, không áp dụng nguyên tắc 5. (0,25đ)



Nguyên công 2

ĐÁP ÁN ĐỀ 2

Câu 1: Trình bày các khái niệm về hệ thống công nghệ. (2 điểm)

Hệ thống công nghệ bao gồm: Máy - Dao - Đồ gá - Chi tiết gia công

a/ Khái Niệm: Máy là tất cả những khí cụ hoạt động theo nguyên tắc cơ học dùng để biến đổi năng lượng hoặc làm thay đổi một cách có ý thức về hình dáng hoặc vị trí của vật thể. (0,25đ)

Cấu trúc, hình dáng và kích thước của máy rất khác nhau. Tùy theo đặc điểm sử dụng của nó, ta có thể phân thành hai nhóm lớn:

- Máy dùng để biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác để sử dụng thích hợp hơn được gọi là máy biến đổi năng lượng.

- Máy dùng để thực hiện một công việc nhất định gọi là máy cắt kim loại. (0,25đ)

Như vậy, máy cắt kim loại là loại máy dùng để thay đổi hình dáng và kích thước của các vật thể cho phù hợp với nhu cầu sử dụng. Theo tiêu chuẩn Việt Nam, máy cắt kim loại bao gồm năm loại:

Máy cắt kim loại; Máy gia công gỗ; Máy gia công áp lực; Máy hàn; Máy đúc

... và những máy thực hiện một công việc nhất định được gọi là máy công tác. (0,25đ)

Máy cắt kim loại: dùng để biến đổi hình dáng của các vật thể kim loại bằng cách lấy đi một phần thể tích trên vật thể ấy với những dụng cụ và những chuyển động khác nhau. (0,25đ)

b/ Dao cắt: là tất cả những thiết bị trực tiếp tham gia cắt gọt làm thay đổi hình dáng và kích thước chi tiết gia công theo đúng yêu cầu bản vẽ (0,25đ)

c/ Đồ gá: là những trang bị phụ dùng để xác định vị trí chính xác của các chi tiết so với dụng cụ gia công đồng thời giữ vị trí đó ổn định trong khi gia công (0,25đ)

Trong các loại đồ gá được sử dụng thì đồ gá gia công chiếm tới 80 – 90%

Đồ gá góp phần đảm bảo tính chất lắp lẫn của sản phẩm, nâng cao mức độ cơ khí hóa và tự động hóa của quá trình sản xuất cơ khí. (0,25đ)

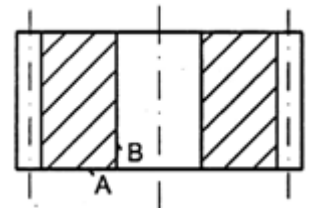
d/ Chi tiết gia công: Là những vật thể mà ta muốn biến đổi kích thước, hình dạng, tính chất lý hóa của chúng cho khác với vật thể ban đầu để đạt yêu cầu kỹ thuật mong muốn (Vật thể cần làm biến đổi hình dáng gọi là phôi hay chi tiết gia công, phần thể tích lấy đi gọi là phoi) (0,25đ)

Câu 2: Trình bày các nguyên tắc chọn chuẩn tinh. Cho ví dụ minh họa. (2,5 điểm)

NGUYÊN TẮC KHI CHỌN CHUẨN TINH

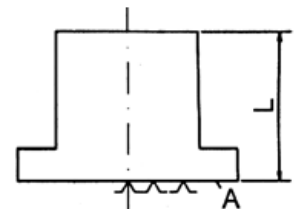
1/ Khi chọn chuẩn tinh cần cố gắng chọn chuẩn tinh chính, như vậy sẽ làm cho chi tiết lúc gia công có vị trí tương tự như khi làm việc. Vấn đề này rất quan trọng khi gia công tinh. (0,25đ)

Ví dụ: (0,5đ) Khi gia công răng của bánh răng (hình 3.1) chuẩn tinh được chọn là lỗ B và mặt đầu A. Lỗ B là bề mặt sau này được lắp ghép với trục truyền động. Mặt đầu A là mặt tỳ của bánh răng vào trục, xác định vị trí của bánh răng trong hộp tốc độ (số).



Hình 3.1 Gia công răng bánh răng

2/ Cố gắng chọn chuẩn định vị trùng với góc kích thước để sai số chuẩn $\varepsilon_c(L) = 0$. Mặt A là mặt chuẩn định vị và là góc kích thước. (hình 3.2) (0,25đ)



Hình 3.2 Phay mặt đầu $\varepsilon_c(L) = 0$

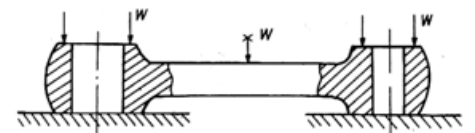
3/ Chọn chuẩn sao cho chi tiết không bị biến dạng do lực kẹp, lực cắt. Mặt chuẩn phải có đủ diện tích để định vị. (0,25đ)

Ví dụ: Sơ đồ kẹp chặt khi gia công biên, tránh kẹp ở giữa vì làm biến dạng phôi, tốt nhất ở chỗ mặt đối diện với mặt tỳ định vị (hình 3.3) (0,25đ)

4/ Chọn chuẩn sao cho kết cấu đồ gá đơn giản, thuận tiện khi sử dụng. (0,25đ)

5/ Cố gắng chọn chuẩn là chuẩn tinh thống nhất.

Chuẩn tinh thống nhất là chuẩn được dùng trong hầu hết các nguyên công của quá trình công nghệ vì nếu khi gá đặt mà thay đổi chuẩn nhiều lần sẽ sinh ra sai số tích lũy làm giảm độ chính xác gia công. (0,25đ)

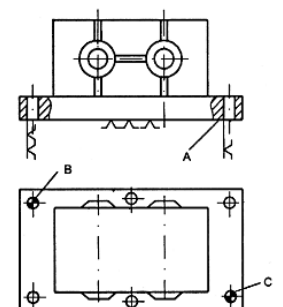


Hình 3.3 Sơ đồ kẹp chặt khi gia công tay biên

Ví dụ: (0,5đ) Khi gia công vỏ hộp giảm tốc (hình 3.4)

chuẩn tinh thống nhất được chọn là mặt phẳng A và 2 lỗ B, C.

Chuẩn tinh đó sẽ được dùng suốt trong quá trình gia công chi tiết vỏ hộp trừ nguyên công tạo mặt chuẩn và 2 lỗ B, C. Mặt A không chế 3 bậc tự do, lỗ B không chế 2 bậc tự do (chốt trụ ngắn) lỗ C không chế 1 bậc tự do (chốt trám) (chống xoay quanh đường tâm của lỗ B).



Hình 3.4 Gia công vỏ hộp giảm tốc

Câu 3: Trình bày ảnh hưởng của rung động trong quá trình cắt. (2,5 điểm)

a/ Tác hại của rung động trong quá trình cắt (0,5đ)

Rung động của hệ thống công nghệ trong quá trình cắt không những làm tăng độ nhám bề mặt và độ sóng, làm cho dao mòn nhanh mà còn làm cho lớp kim loại bề mặt bị cứng nguội, hạn chế khả năng cắt gọt.

Rung động làm cho vị trí tương đối giữa dao cắt và vật gia công thay đổi theo chu kỳ, do đó ghi lại trên bề mặt chi tiết hình dáng không bằng phẳng. Nếu tần số thấp, biên độ lớn sẽ sinh ra độ sóng bề mặt.

Nếu tần số cao, biên độ nhỏ sẽ sinh ra độ nhám bề mặt. Ngoài ra do rung động chiều sâu cắt, tiết diện phôi và lực cắt sẽ tăng, giảm theo chu kỳ làm ảnh hưởng tới sai số gia công.

b/ Nguồn phát sinh rung động trong quá trình cắt (0,5đ)

Rung động xảy ra phần lớn là do độ cứng vững của hệ thống công nghệ kém.

Thông thường rung động có hai loại: * Rung động cưỡng bức; * Rung động tự phát.

Nguyên nhân sinh ra rung động cưỡng bức là do các lực kích thích từ bên ngoài truyền vào. Rung động cưỡng bức có thể có hoặc không theo chu kỳ tùy theo lực kích thích có hoặc không có chu kỳ.

■ RUNG ĐỘNG CƯỖNG BỨC

Nguồn gốc của các lực kích thích gây ra rung động cưỡng bức có thể là

- Các chi tiết của máy, dao cắt hoặc chi tiết gia công quay nhanh nhưng không cân bằng động,
- Có sai số của các chi tiết truyền động trong máy.
- Lượng dư gia công không đều, bề mặt gia công không liên tục.
- Các mặt tiếp xúc có khe hở.
- Do rung động của các máy xung quanh. (0,25đ)

■ RUNG ĐỘNG TỰ PHÁT

Tự rung xuất hiện trong hệ thống công nghệ theo những điều kiện xác định và chúng là hệ thống dao động năng không tắt dần, được duy trì nhờ nguồn năng lượng được tích tụ lại do lực cắt gây ra.

Tự rung tiếp tục xuất hiện khi mà các điều kiện gây ra chúng chưa được loại bỏ.

Tự rung trở ngại rất lớn đến việc nâng cao chất lượng và năng suất gia công. (0,25đ)

c/ Biện pháp khắc phục rung động.

- Nâng cao độ cứng vững của hệ thống công nghệ.
- Giảm lực kích thích từ bên ngoài truyền tới.
- Yêu cầu các chi tiết truyền động của máy có độ chính xác cao.
- Các chi tiết quay nhanh phải được cân bằng động.
- Tránh cắt không liên tục.
- Gia công các chi tiết có độ chính xác cao phải có cơ cấu giảm rung, có nền giảm rung cách ly với bên ngoài. (0,5đ)

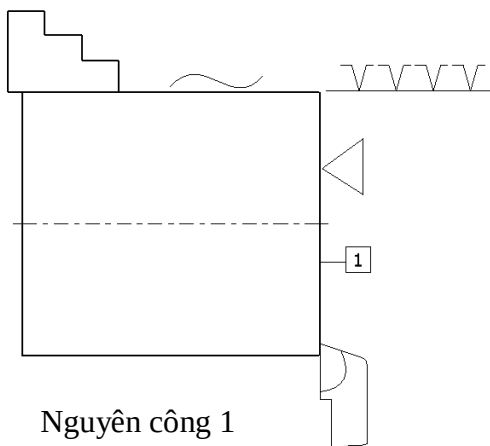
Để giảm bớt tự rung có thể dùng các biện pháp sau

- Tránh hớt lớp phôi quá rộng và quá mỏng.
- Chọn tốc độ cắt hợp lý sao cho không nằm vào vùng xuất hiện lợ dao.
- Thay đổi hình dạng hình học của dao sao cho giảm lực cắt ở phương có rung động.
- Dùng dung dịch trơn nguội để giảm bớt mòn dao.
- Nâng cao độ cứng vững của hệ thống công nghệ.
- Dùng các trang bị giảm rung để tiêu hao năng lượng tích tụ gây ra tự rung trong quá trình cắt. (0,5đ)

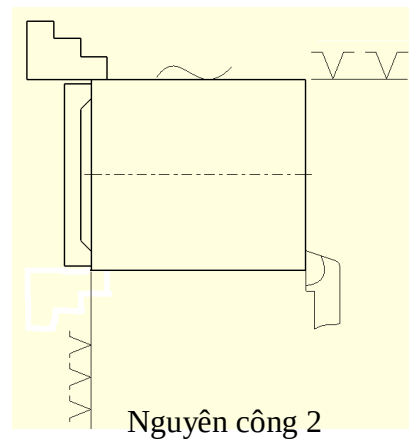
Câu 4:

Theo nguyên tắc chọn chuẩn thô (nguyên tắc 5), chuẩn thô chỉ dùng 1 lần trong cả quá trình gia công. (0,25đ)

Vì vậy ở phương án trên chuẩn thô định vị 4 bậc tự do được sử dụng 2 lần sẽ sinh ra sai số chuẩn, do đó 2 mặt đầu của chi tiết sẽ không song song. (0,25đ) Để khắc phục ta sẽ làm theo cách sau:



Nguyên công 1



Nguyên công 2

Nguyên công 1: Kẹp trên mâm cặp 3 chấu định vị 4 bậc tự do, vạt mặt 1. (0,25đ)

Nguyên công 2: Tỳ mặt 1 vào mặt tỳ không chế 3 bậc tự do, mặt trụ thô không chế 2 bậc tự do, vạt mặt còn lại song song mặt 1. (0,25đ)

Ở nguyên công 1 sử dụng mặt thô ngoài định vị 4 bậc tự do (chuẩn chính). (0,25đ)

Ở nguyên công 2 sử dụng mặt đầu định vị 3 bậc tự do (chuẩn chính). (0,25đ)

Do đó: ta thấy chuẩn thô chỉ sử dụng ở nguyên công 1, nguyên công 2 chuẩn ở mặt đầu nên không sai nguyên tắc 5. (0,25đ) Chuẩn phụ còn lại có tác dụng hỗ trợ định vị, không áp dụng nguyên tắc 5. (0,25đ)