







❖ Câu hỏi ôn tập chương 2:

Câu 1: Trình bày các yếu tố đặc trưng cho chất lượng bề mặt?

Trả lời: Các yếu tố đặc trưng cho chất lượng bề mặt:

- 1. Hình dáng lớp bề mặt (độ nhám, độ sóng)
- 2. Tính chất cơ lý của lớp kim loại bề mặt (độ cứng, chiều sâu lớp biến cứng, ứng suất dư,...)
- 3. Phản ứng của lớp bề mặt với môi trường làm việc (khả năng chống ăn mòn hóa học,...)

Công nghệ chế tạo máy 1

2

INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH CITY

Chương 3: Độ chính xác gia công



❖ Câu hỏi ôn tập chương 2:

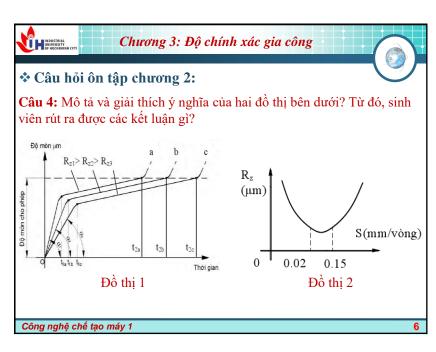
Câu 2: Các nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt chi tiết máy?

Trả lời: Có ba nguyên nhân chính:

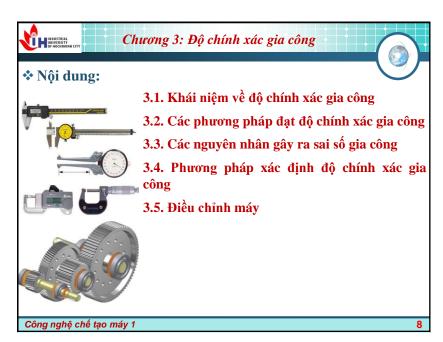
- 1. Do thông số hình học của dao và chế độ cắt
- 2. Do các yếu tố liên quan đến biến dạng dẻo
- 3. Do rung động

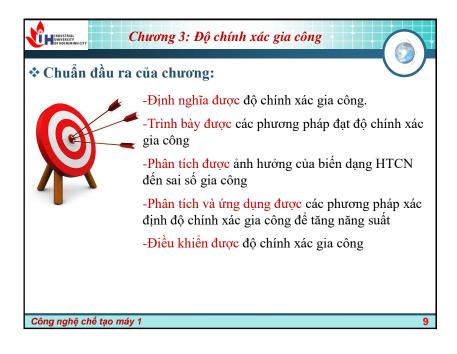
Công nghệ chế tạo máy 1

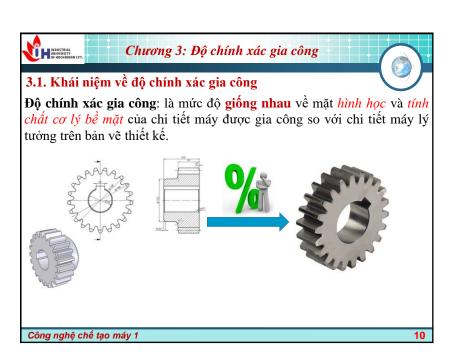


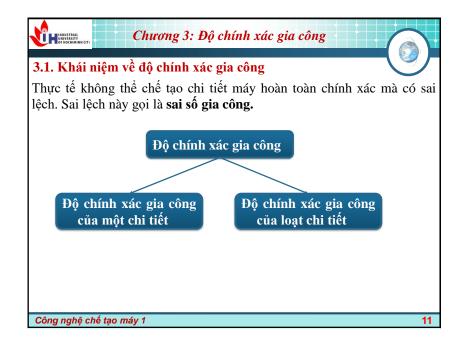


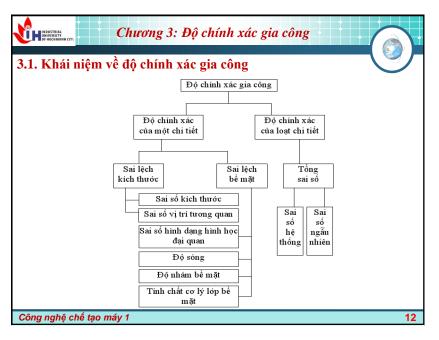




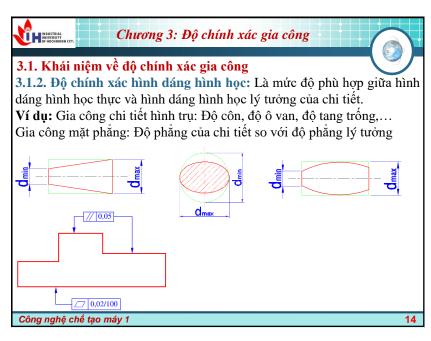


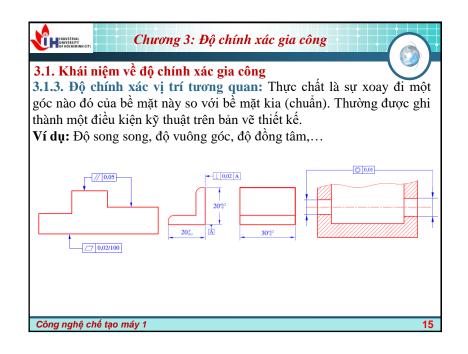


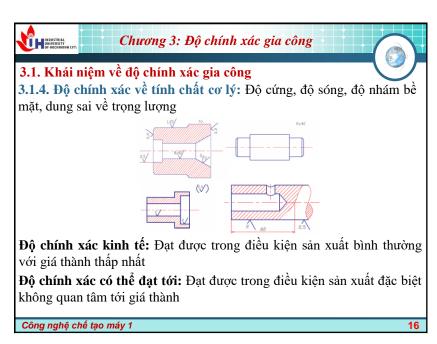










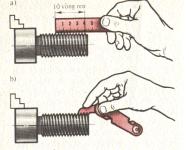




3.2. Các phương pháp đạt độ chính xác gia công

3.2.1. Phương pháp gia công cắt thử: Gá đặt chi tiết và tiến hành cắt thử một lượng dư nhất định; dừng máy để kiểm tra kích thước. Nếu chưa đạt thì tiến hành lại như trên cho đến khi đạt kích thước yêu cầu.





Công nghệ chế tạo máy 1

17



Chương 3: Độ chính xác gia công



3.2. Các phương pháp đạt độ chính xác gia công

3.2.1. Phương pháp gia công cắt thử:

Ưu điểm:

- -Có thể đạt ĐCX cao nhờ tay nghề của thợ và dụng cụ đo chính xác
- -Có thể loại trừ ảnh hưởng của mòn dao đến độ chính xác
- -Khi phôi không chính xác, người thợ có thể phân bố lượng dư đều đặn
- -Không cần đồ gá phức tạp, đắt tiền

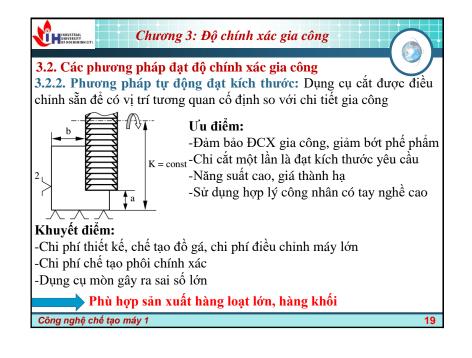
Khuyết điểm:

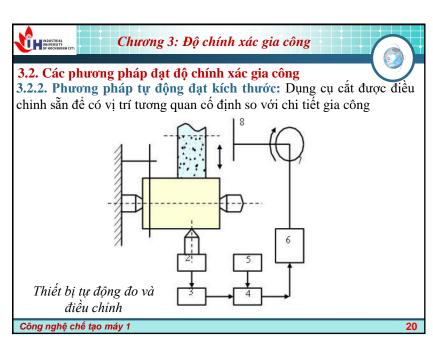
- -ĐCX gia công phụ thuộc vào bề dày bé nhất của lớp phoi hớt đi
- -Người thợ làm việc căng thẳng nên có thể gây ra phế phẩm
- -Năng suất thấp do phải đo, cắt nhiều lần→giá thành cao
- -Phụ thuộc vào tay nghề của người thợ



Phù hợp sản xuất đơn chiếc, hàng loạt nhỏ, sửa chữa

Công nghệ chế tạo máy 1









3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

Tính chất của sai số gia công:

Sai số hệ thống không đổi: xuất hiện trên từng chi tiết của cả loạt đều có giá trị không đổi.

Sai số hệ thống thay đổi: xuất hiện trên từng chi tiết của cả loạt và có giá trị thay đổi theo một quy luật nhất định.

Sai số ngẫu nhiên: xuất hiện trên mỗi chi tiết của cả loạt và có giá trị thay đổi không theo một quy luật nào cả.

Công nghệ chế tạo máy 1

21

INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH CIT

Chương 3: Độ chính xác gia công



3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

Nguyên nhân gây ra sai số hệ thống không đổi:

- -Sai số lý thuyết của phương pháp cắt gọt
- -Sai số do chế tạo máy, dao, đồ gá
- -Biến dạng nhiệt của chi tiết gia công

Nguyên nhân gây ra sai số hệ thống thay đổi:

- -Dụng cụ cắt, máy bị mòn theo thời gian
- -Biến dạng nhiệt của hệ thống công nghệ: Máy-Dao-Đồ gá-Chi tiết

Nguyên nhân gây ra sai số ngẫu nhiên:

- -Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ
- +Lượng dư gia công không đều
- +Độ cứng của vật liệu không đồng đều
- +Gá dao, chi tiết nhiều lần, mài dao nhiều lần
- +Do leo dao
- +Do rung động

Công nghệ chế tạo máy 1



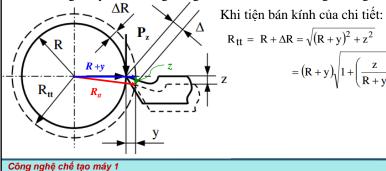
INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH

3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.1. Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ:

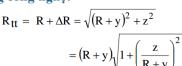
Khi chịu tác dụng của ngoại lực: lực cắt, lực ly tâm, trọng lượng,...hệ thống công nghệ sẽ biến dạng đàn hồi → Sai số kích thước và sai số hình dáng hình học.

Gọi Δ: lượng chuyển vị tương đối giữa dao và chi tiết khi gia công.



23

3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công



3.3.1. Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ:

Z Vì z rất nhỏ nên: $R + \Delta R \approx R + y$ $\Delta R \approx y$

 $\Rightarrow P_{v}$ có ảnh hưởng lớn nhất

Vậy: lượng chuyển vị y ảnh hưởng lớn đến kích thước khi gia công, còn chuyển vị theo z không ảnh hưởng nhiều.

Chương 3: Độ chính xác gia công

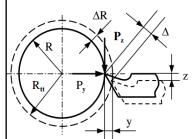
Công nghệ chế tạo máy 1





3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.1. Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ:



Trong tính toán gần đúng thì P_y được quan tâm.

Tỉ số $\frac{P_y}{y}$ gọi là độ cứng vững của hệ thống công nghệ và kí hiệu là: J_{Σ}

$$J_{\Sigma} = \frac{P_{y}}{y} (kG / mm)$$

Độ cứng vững của hệ thống công nghệ là khả năng chống lại sự biến dạng khi có tác động của ngoại lực. Nó được xác định bằng tỉ số giữa lực cắt và chuyển vị của dao so với chi tiết gia công theo hướng của lực tác dụng.

Công nghệ chế tạo máy 1

25



Chương 3: Độ chính xác gia công



3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.1. Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ:

Độ mềm dẻo của hệ thống công nghệ là khả năng biến dạng đàn hồi của hệ thống dưới tác dụng của ngoại lực.

$$\omega = \frac{y}{P_{y}} = \frac{1}{J_{\Sigma}}$$

Công nghệ chế tạo máy 1



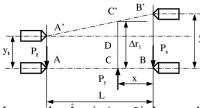


3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.1. Biến dạng đàn hỗi của hệ thống công nghệ:

3.3.1.1. Ánh hưởng đến độ chính xác gia công

Tính chuyển vị của hai mũi tâm



Lực tác dụng lên mũi tâm sau:

$$y_s \sum m_A = 0 \Leftrightarrow P_s . L - P_y . (L - x) = 0 \Rightarrow P_s = P_y . \frac{(L - x)}{L}$$

Lực tác dụng lên mũi tâm trước: $P_t + P_s = P_y \implies P_t = P_y \cdot \frac{X}{I}$

Lượng chuyển vị của mũi tầm sau theo phương lực tác dụng P_{v} :

$$y_s = \frac{P_s}{I} = \frac{P_y}{I} \cdot \frac{(L-x)}{L}$$

Lượng chuyển vi của mũi tâm trước theo phương lực tác dụng P_v :

$$y_t = \frac{P_t}{J_t} = \frac{P_y}{J_t} \cdot \frac{x}{L}$$

Công nghệ chế tạo máy

27

INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH CITY.

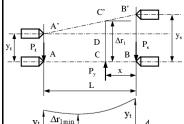
Chương 3: Độ chính xác gia công



3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.1. Biến dạng đàn hỗi của hệ thống công nghệ:

3.3.1.1. Ảnh hưởng đến độ chính xác gia công



Lúc này vị trí tương đối của mũi dao so với tâm quay của chi tiết là: CC'

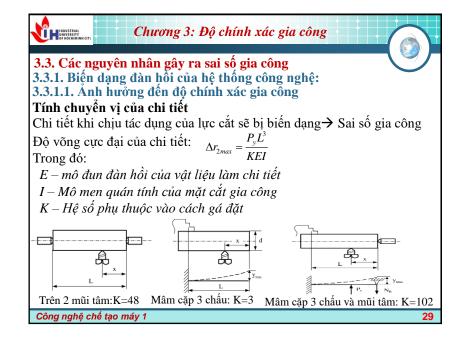
$$\overline{CC'} = \overline{CD} + \overline{CD'} = y_t + (y_s - y_t) \cdot \frac{(L - x)}{L}$$

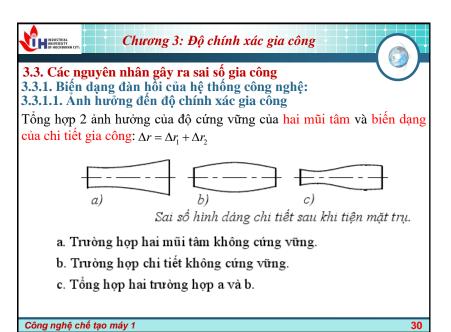
Nếu chưa kể biến dạng của chi tiết thì CC' chính là lượng tăng bán kính của chi tiết tại mặt cắt đang xét:

$$\Delta r_1 = \frac{P_y}{J_s} \cdot \frac{(L-x)^2}{L^2} + \frac{P_y}{J_t} \cdot \frac{x^2}{L^2}$$

Nhận xét: Khi *x* thay đổi, lượng tăng bán kính là một Parabol, chi tiết sau khi tiện sẽ có dạng lõm ở giữa và loe ở hai đầu

Công nghệ chế tạo máy 1









3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.1. Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ:

3.3.1.1. Ảnh hưởng đến độ chính xác gia công

Biến dạng của dao cắt và ụ gá dao: Khi có ngoại lực tác dụng, dao cắt và ụ gá dao cũng biến dạng → sai số gia công: $\Delta r_3 = \frac{P_y}{I}$

Trong đó:

 J_d độ cứng vững của dao và μ gá dao. $Vì P_v$ không đổi nên Δr_3 không đổi

Chỉ gây ra sai số đường kính mà không gây ra sai số hình dáng

Công nghệ chế tạo máy 1

31

HINDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH

Chương 3: Độ chính xác gia công



3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

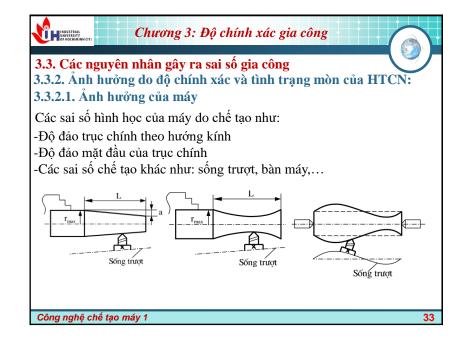
3.3.1. Biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ: **3.3.1.2.** Bài tập áp dụng:

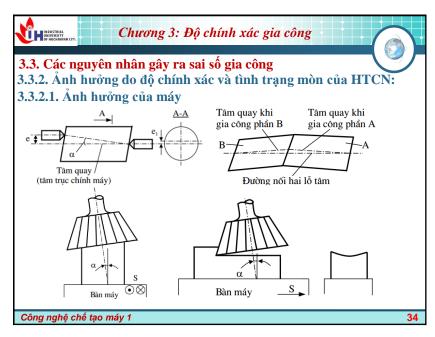
Tiện dọc trục phôi có đường kính D=50mm, chiều dài L=300mm. Chi tiết được gá trên 2 mũi tâm. Đô cứng vững của u trước: $J_t = 2.10^4 kG/mm$, ụ sau $J_s=0.5.10^4$ kG/mm. Phôi có mô đun đàn hồi $E=2.1.10^4$ kG/mm². Hệ số gá đặt K=48. Lực cắt hướng kính: $P_v = 226 kG$. Xác định:

a. Giá trị cực tiểu Δr_{lmin} và x.

b. Tính chuyển vị cực đại của phôi dưới tác dụng của P_{v} .

Công nghệ chế tạo máy 1







3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.2. Ảnh hưởng do độ chính xác và tình trạng mòn của HTCN:

3.3.2.2. Ảnh hưởng của đồ gá



Sai số chế tạo, lắp ráp đồ gá ảnh hưởng đến độ chính xác do thay đổi vị trí tương quan giữa dao và chi tiết.

Để đảm bảo độ chính xác gia công, độ chính xác của đồ gá phải cao hơn một cấp so với độ chính xác của kích thước cần đạt được trên đồ gá đó.

Công nghệ chế tạo máy 1

35



Chương 3: Độ chính xác gia công

3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.2. Ảnh hưởng do độ chính xác và tình trạng mòn của HTCN: 3.3.2.3. Ảnh hưởng của dụng cụ cắt

Độ chính xác chế tạo dụng cụ cắt, mức độ mài mòn và sai số gá đặt trên máy đều ảnh hưởng đến độ chính xác gia công.

Ví dụ:

- Các dao định kích thước: mũi khoan, khoét, doa,... ảnh hưởng trực tiếp đến đường kính lỗ
- Các dao định hình sẽ gây nên sai số hình dáng hình học

- Mòn dao cũng gây ra sai số rất lớn khi gia công



Công nghệ chế tạo máy 1



INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH

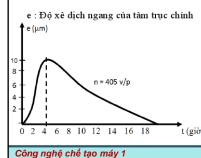
Chương 3: Độ chính xác gia công

3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công 3.3.3. Ảnh hưởng do biển dạng nhiệt của HTCN:

3.3.3.1. Biến dạng nhiệt của máy

Nhiệt độ giữa các bộ phận máy là khác nhau nên sẽ có biến dạng không đều → Máy sẽ mất chính xác

Ảnh hưởng lớn nhất đến độ chính xác là biến dạng nhiệt của ổ trục chính.



Khắc phục: Cho máy chạy không tải từ 2-3 giờ rồi mới điều chỉnh, trong khi hoạt động thì cố gắng không dùng máy lâu.

37

3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

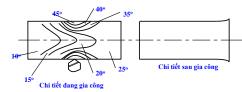
3.3.3. Ảnh hưởng do biến dạng nhiệt của HTCN:

3.3.3.2. Biến dạng nhiệt của dao

Lượng nhiệt trong quá trình cắt sẽ truyền một phần vào dao cắt làm cho mũi dao dài ra→Sai số gia công.

$$\Delta l = C \frac{L_d}{F} \sigma_b . (t.s)^{0.75} . \sqrt{v}$$

3.3.3. Biến dạng nhiệt của chi tiết gia công



Nếu đốt nóng toàn bô → Sai số kích thước Nếu đốt nóng không đều→Sai số hình dáng

Khắc phục: Dùng dung dịch tron nguội.

Công nghệ chế tạo máy 1



3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.4. Ảnh hưởng do sai số gá đặt:

Khi gia công chi tiết cần phải được định vị và kẹp chặt. Việc gá đặt này cũng có sai số → Sai số gia công

Sai số gá đặt gồm:

Sai số chuẩn (do chọn chuẩn gây ra): \mathcal{E}_c Sai số kẹp chặt (biến dạng của chi tiết do lực kẹp): \mathcal{E}_{kc} Sai số đồ gá: \mathcal{E}_{dg}

Vậy:
$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_{kc}^2 + \varepsilon_{dg}^2}$$

Công nghệ chế tạo máy 1

39

INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HOCHIMINH CITY

Chương 3: Độ chính xác gia công

3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.4. Ảnh hưởng do rung động của hệ thông công nghệ:

Rung động trong quá trình cắt làm tăng độ nhám bề mặt, độ sóng, làm dao mòn nhanh, lớp kim loại bề mặt bị cứng nguội, hạn chế khả năng cắt gọt.

Rung động có tần số thấp, biên độ lớn→độ sóng bề mặt Rung động có tần số cao, biên độ nhỏ→độ nhám bề mặt

Rung động làm thay đổi chiều sâu cắt, tiết diện phoi và lực cắt sẽ thay đổi theo chu kì→sai số gia công

Công nghệ chế tạo máy 1





3.3. Các nguyên nhân gây ra sai số gia công

3.3.5. Ảnh hưởng do phương pháp và dụng cụ đo:

Trong quá trình chế tạo đo lường cũng sinh ra sai số→Sai số gia công Những sai số đo lường gồm:

- -Sai số của dụng cụ đo
- -Sai số do phương pháp đo

Để giảm ảnh hưởng cần phải chọn dụng cụ đo và phương pháp đo phù hợp

Công nghệ chế tạo máy 1

41



Chương 3: Độ chính xác gia công



3.4. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công

3.4.1. Phương pháp thống kê kinh nghiệm

Phương pháp đơn giản nhất. Qua quá trình gia công thì biết được độ chính xác của từng phương pháp gia công và thống kê bằng bảng biểu trong các sổ tay công nghệ chế tạo máy.

Độ chính xác đạt được phải là **độ chính xác bình quân kinh tế** và đạt được trong **điều kiện sản xuất bình thường.**

Điều kiện sản xuất bình thường có các đặc trưng:

- -Máy móc thiết bị gia công phải hoàn chỉnh
- -Đồ gá đạt được yêu cầu về chất lượng
- -Bậc thợ trung bình
- -Chế độ cắt, thời gian gia công theo tiêu chuẩn

Độ chính xác bình quân kinh tế là độ chính xác mà khi ta dùng một phương pháp gia công nào đó đạt độ chính xác yêu cầu thì chi phí cho toàn bô quá trình cắt gọt là nhỏ nhất

Công nghệ chế tạo máy 1





3.4. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công

3.4.1. Phương pháp thống kê kinh nghiệm

Cách tiến hành:

- -Cho gia công trên một loại máy, một chế độ công nghệ, bậc thợ trong điều kiện tiêu chuẩn.
- -Đánh giá độ chính xác gia công
- -Thực hiện nhiều lần, thống kê kết quả
- -Lập thành bảng

Công nghệ chế tạo máy 1

43



Chương 3: Độ chính xác gia công



3.4. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công

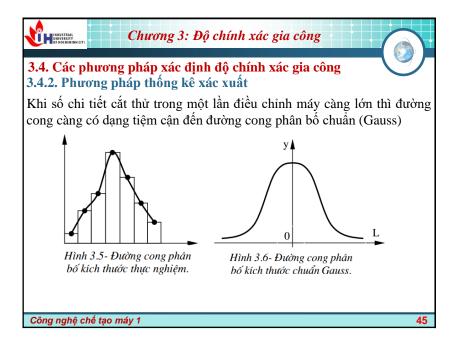
3.4.2. Phương pháp thống kê xác xuất

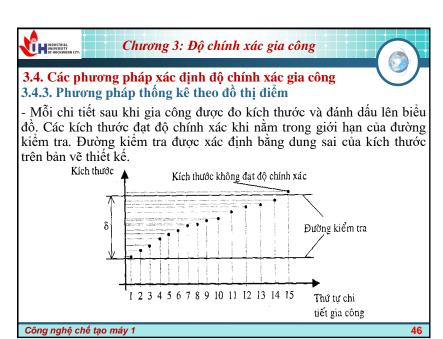
Áp dụng trong sản xuất hàng loạt và hàng khối

Cách tiến hành:

- -Cắt thử một loạt chi tiết có số lượng đủ lớn (60-100) để thu được những đặt tính phân bố của kích thước đạt được.
- -Đo đạt kích thước thực trong loạt
- -Tìm kích thước giới hạn lớn nhất, nhỏ nhất của loạt
- -Chia khoảng giới hạn từ *min* đến *max* thành một số khoảng (thường >6)
- -Xác định số lượng chi tiết có kích thước nằm trong mỗi khoảng
- -Xây dựng đường cong phân bố kích thước thực nghiệm

Công nghệ chế tạo máy 1







3.4. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công 3.4.3. Phương pháp thống kê theo đồ thị điểm

- Ưu điểm: đơn giản, cho phép xác định được quy luật biến đổi của kích thước theo thời gian và xác định được một cách tương đối số lượng chi tiết gia công trong một lần điều chỉnh.
- -Nhược điểm: không phân biệt ảnh hưởng của từng yếu tố khác nhau tác động cùng một lúc đến sai số gia công. Mặt khác nếu chọn số chi tiết kiểm tra ít thì sẽ có sai số trong việc đánh giá độ chính xác gia công.
- Phương pháp này thường dùng trong sản xuất hàng loạt trong một lần điều chỉnh

Công nghệ chế tạo máy 1

47



Chương 3: Độ chính xác gia công

3.4. Các phương pháp xác định độ chính xác gia công 3.4.4. Phương pháp tính toán phân tích

- Theo phương pháp này, trước hết phải phân tích các nguyên nhân có thể gây ra sai số gia công, sau đó tính các sai số đó, cuối cùng tổng hợp chúng lại thành sai số tổng cộng và căn cứ vào đó để đánh giá độ chính xác gia công
- Trong mọi trường hợp sai số gia công tổng cộng phải nhỏ hơn dung sai cho phép của sản phẩm cần chế tạo

Công nghệ chế tạo máy 1





3.5. Điều chỉnh máy

3.5.1. Điều chỉnh tĩnh

Là gá dụng cụ cắt theo calíp hoặc dưỡng mẫu trên máy chưa chuyển động (khi chưa cắt):

- -Khi gá lắp dụng cụ cắt thì calíp hoặc dưỡng mẫu được lắp vào vị trí của chi tiết gia công, sau đó dịch chuyển dụng cụ cắt sao cho tỳ sát vào bề mặt calíp hoặc dưỡng mẫu rồi kẹp chặt lại
- -Các cữ tỳ cũng theo calíp đó mà điều chỉnh một cách tương tự.
- Phương pháp này không cho ta độ chính xác gia công cao vì hệ thống công nghệ sẽ bị biến dạng đàn hồi do lực cắt và nhiệt cắt sinh ra
- Ngoài ra vị trí tương đối của dao và mặt gia công còn bị thay đổi do khe hở của ổ trục chính, do độ nhám bề mặt của chi tiết gia công v.v...

Công nghệ chế tạo máy 1

49



Chương 3: Độ chính xác gia công

3.5. Điều chỉnh máy

3.5.2. Điều chỉnh theo chi tiết cắt thử bằng ca líp làm việc của người thợ

Nội dung của phương pháp này là:

- Dùng calíp làm việc của người thợ để tiến hành điều chỉnh.
- Sau khi xác định vị trí tương đối của dụng cụ cắt so với phôi, người thợ cắt thử một vài chi tiết.
- Kích thước các chi tiết cắt thử nằm trong phạm vi dung sai cho phép thì điều chỉnh coi như được và cho phép tiến hành gia công cả loạt chi tiết.

Công nghệ chế tạo máy 1



3.5. Điều chỉnh máy 3.5.3. Điều chỉnh theo chi tiết cắt thử bằng dụng cụ đo vạn năng

- Thực chất của phương pháp này là gá đặt dụng cụ và các cử hành trình căn cứ vào kích thước điều chỉnh $L_{
 m dc}$
- Sau đó cắt thử m chi tiết, nếu kích thước trung bình cộng của m chi tiết đó nằm trong phạm vi dung sai điều chỉnh $\delta_{\rm dc}$ thì việc điều chỉnh coi là được.

Công nghệ chế tạo máy 1