



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

Nguyên lý cắt & dụng cụ cắt

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

<https://www.solidworkslearning.com/>

CHỦ BIÊN: PHẠM ĐÌNH TÂN

NGUYÊN LÝ CẮT & DỤNG CỤ CẮT

Sách dùng trong các trường THCN Hà nội

TRƯỜNG TRUNG HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI BIÊN SOẠN

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

NGUYÊN LÝ CẮT & DỤNG CỤ CẮT

Sách dùng trong các trường THCN Hà nội

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Mục lục.....	3
Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
Bài mở đầu.....	6
1. <i>Chương 1</i> : Vật liệu làm dao.....	8
2. <i>Chương 2</i> : Khái niệm về tiện và dao tiện	16
3. <i>Chương 3</i> : Quá trình cắt gọt kim loại.....	27
4. <i>Chương 4</i> : Lực cắt khi tiện.....	39
5. <i>Chương 5</i> : Nhiệt cắt và sự mòn dao.....	48
6. <i>Chương 6</i> : Tốc độ cắt cho phép - Lựa chọn thông số cắt	53
7. <i>Chương 7</i> : Bào và xọc.....	65
8. <i>Chương 8</i> : Khoan- Khoét- Doa.....	70
9. <i>Chương 9</i> : Phay.....	87
10. <i>Chương 10</i> : Truốt.....	101
11. <i>Chương 11</i> : Mài.....	107
Hình tham khảo.....	114
Tài liệu tham khảo.....	126

LỜI GIỚI THIỆU

Thực hiện chủ trương của lãnh đạo thành phố Hà Nội và thực hiện một trong những chương trình mục tiêu của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, giai đoạn từ nay đến 2005 và tiếp đến 2010, để đẩy mạnh đào tạo nhân lực bậc trung học chuyên nghiệp và dạy nghề phục vụ công nghiệp hoá, hiện đại hoá thủ đô, đó là: Biên soạn bộ chương trình giảng dạy và giáo trình các môn học trong các trường trung học chuyên nghiệp Hà Nội. Bộ chương trình và giáo trình sẽ được sử dụng trong hệ thống các trường trung học chuyên nghiệp công lập, bán công, dân lập và tư thục Hà Nội.

Trường Trung học Công nghiệp Hà Nội đã tổ chức biên soạn một số giáo trình cho ngành "Sửa chữa, khai thác thiết bị cơ khí", chuyên ngành Cắt gọt kim loại và chuyên ngành sửa chữa; đây là một cố gắng lớn của các Cán bộ và giáo viên của trường cùng ngành giáo dục chuyên nghiệp thành phố từng bước thống nhất nội dung dạy và học ở các trường trung học chuyên nghiệp trên địa bàn Hà Nội.

Nội dung của các giáo trình được xây dựng trên cơ sở kế thừa những nội dung đã được giảng dạy gần 30 năm ở trường THCN Hà Nội và một số trường bạn có đào tạo cùng chuyên ngành, kết hợp với những nội dung mới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo. Các giáo trình được xây dựng trên cơ sở "Chương trình đào tạo trung học chuyên nghiệp ngành Sửa chữa, khai thác thiết bị cơ khí, chuyên ngành cắt gọt kim loại và sửa chữa" đã được Hội đồng thẩm định của Bộ Giáo dục và đào tạo thông qua ngày 12/4/2002.

Giáo trình do các nhà giáo có nhiều kinh nghiệm giảng dạy của Trường Trung học Công nghiệp Hà Nội biên soạn, theo định hướng cơ bản, phù hợp cấp học, cập nhật kiến thức mới và có tính đến tính đa ngành và tính liên thông; các giáo trình được trình bày ngắn gọn, dễ hiểu phù hợp với đối tượng học sinh trung học và cũng rất bổ ích đối với đội ngũ kỹ thuật viên và công nhân kỹ thuật để nâng cao kiến thức và tay nghề.

Tuy các tác giả đã có nhiều cố gắng khi biên soạn, song giáo trình chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Hy vọng nhận được sự góp ý các đồng nghiệp khác ở các trường và bạn đọc để những giáo trình được biên soạn tiếp hoặc tái bản lần sau có chất lượng tốt hơn.

Mọi ý kiến xin gửi về trường Trung học Công nghiệp Hà Nội, địa chỉ 131 phố Thái Thịnh, Quận Đống Đa, thành phố Hà Nội.

Hiệu trưởng

Trường Trung học Công nghiệp Hà Nội

PHẠM ĐÌNH TÂN

LỜI NÓI ĐẦU

Trường Trung học Công nghiệp Hà nội với bề dày truyền thống 30 năm xây dựng và trưởng thành luôn tự hào là một cái nôi đào tạo ra công nhân lành nghề, kỹ thuật viên trung cấp. Trường có mặt mạnh về đào tạo cơ khí, thực tế học sinh của trường sau khi ra trường đã đạt yêu cầu đặt ra của các cơ quan, xí nghiệp tuyển dụng.

Môn học Nguyên lý cắt và dụng cụ cắt là một môn học cơ sở trong ngành cơ khí có rất nhiều thông tin về lý thuyết nhưng có tính ứng dụng thực tiễn rất cao. Qua nhiều năm giảng dạy môn học này nhất là hiện nay để đáp ứng với yêu cầu đào tạo của xã hội cần phải rút ngắn chương trình mà vẫn đảm bảo chất lượng đào tạo.

Xuất phát từ đòi hỏi của yêu cầu thực tế và qua quá trình liên tục giảng dạy, tích lũy kinh nghiệm, được sự quan tâm giúp đỡ của Sở Giáo dục và đào tạo và đồng nghiệp lần này chúng tôi xuất bản cuốn giáo trình Nguyên lý cắt và Dụng cụ cắt nhằm phục vụ cho khối học sinh ngành” Khai thác và sửa chữa thiết bị cơ khí”.

Đây là cuốn giáo trình viết ngắn gọn, trong đó tác giả cố gắng trình bày dễ hiểu, súc tích những lý thuyết, khái niệm cơ bản đồng thời đưa ra chương trình phù hợp với nội dung cần đào tạo, cố gắng cập nhật những kiến thức mới nhất để đưa vào.

Giáo trình này giúp đỡ học sinh rất nhiều khi các em làm đồ án tốt nghiệp đối với chuyên ngành cơ khí, thông qua đó các em có thể hiểu một cách rõ ràng nhất về các nguyên lý cắt gọt, biết cách chọn chế độ cắt tối ưu... mà có thể làm tài liệu tham khảo đối với mọi bạn đọc quan tâm.

Quá trình biên soạn trong một thời gian ngắn, với một cố gắng cao nhất có thể giáo trình Nguyên lý cắt & Dụng cụ cắt viết ra không khỏi có những khiếm khuyết, rất mong bạn đọc quan tâm cho ý kiến đánh giá, nhận xét để cuốn sách ngày càng hoàn thiện hơn.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn./.

CÁC TÁC GIẢ.

HÀ NỘI 2/2004.

NGUYÊN LÝ CẮT & DỤNG CỤ CẮT

BÀI MỞ ĐẦU

(0,5 tiết)

I) VỊ TRÍ MÔN HỌC:

Nguyên lý cắt & Dụng cụ cắt là môn học được dạy vào phân đầu trong khi học chuyên môn của hệ học sinh trung cấp cơ khí. Môn học được giảng dạy sau khi đã học xong môn học cơ sở (vẽ kỹ thuật, dung sai, vật liệu..., các kiến thức của môn học phục vụ cho các môn đồ gá, công nghệ chế tạo... và phục vụ cho đồ án tốt nghiệp của học sinh chuyên ngành cơ khí hệ trung cấp cũng như giúp các em làm quen dần với công việc sau này .

II) TÍNH CHẤT MÔN HỌC:

Nguyên lý cắt gọt kim loại là môn học nghiên cứu những quy luật trong việc gia công kim loại bằng cắt gọt nhằm nâng cao năng suất lao động, môn học nghiên cứu các hiện tượng, quy luật vật lý xảy ra trong quá trình cắt từ đó xây dựng các khái niệm, nguyên lý đặc trưng cho các phương pháp gia công cơ khí.

Nguyên lý cắt gọt còn là môn học thực hành thông qua việc chọn dao, chọn thông số cắt, chọn vật liệu gia công..., và một số lý luận được rút ra trên cơ sở thực nghiệm nhằm tính toán chế độ cắt tối ưu trong gia công cơ khí.

III) MỤC ĐÍCH MÔN HỌC:

Môn học có tác dụng bồi dưỡng cho học sinh những cơ sở lý luận về các phương pháp gia công cơ khí, cung cấp cho học sinh những lý luận cơ bản về sơ cắt gọt kim loại, nghiên cứu các loại dụng cụ cắt và chọn được chế độ cắt, dao cắt cho các công việc gia công cụ thể, trên cơ sở đó để đảm bảo chất lượng bề mặt gia công và nâng cao năng suất lao động, hạ giá thành sản phẩm.

IV) YÊU CẦU MÔN HỌC:

Thông qua các bài giảng lý thuyết, học sinh có thể nắm vững các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt như: biến dạng, lực, nhiệt, ma sát... xảy ra trong quá trình cắt và các nhân tố ảnh hưởng đến nó, qua đó hiểu được

thông số cắt ở các phương pháp gia công khác nhau và chọn được thông số cắt bằng cả hai phương pháp: tính toán và tra bảng.

Qua tài liệu này, học sinh nắm vững kết cấu dao: đọc được bản vẽ dao, chọn được góc độ dao, biết cách mài dao, chọn được vật liệu dao..., cũng như sử dụng dao cắt hợp lý trong từng nguyên công cụ thể phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và điều kiện cơ sở.

1. Quan hệ với các môn học khác:

Để tiếp thu môn học, học sinh cần nắm vững các môn học: toán, vật lý, vật liệu cơ khí, cơ kỹ thuật, vẽ, sức bền vật liệu, máy cắt để hiểu các nguyên lý, bản chất và tính toán các đại lượng cần thiết.

Môn nguyên lý cắt phục vụ cho các môn học:

- + *Máy cắt*: Cung cấp các số liệu để thiết kế các cơ cấu chấp hành trong máy.
- + *Công nghệ chế tạo*: Căn cứ vào cơ sở nguyên lý cắt để chọn phương pháp gia công và định quy trình công nghệ.
- + *Đồ gá*: Tính được trị số và phương tác dụng lực cắt, lực kẹp.
- + *Thiết kế xưởng*: Tính thời gian T gia công, từ đó đánh số máy, bố trí máy phục vụ cho gia công cơ khí trên cơ sở số lượng chi tiết đã biết.

2. Khái quát về nội dung:

Chương trình môn học được thực hiện trong 45 tiết học và bao gồm các chương sau:

- *Chương 1 : Vật liệu làm dao.*
- *Chương 2 : Khái niệm về tiện và dao tiện.*
- *Chương 3 : Quá trình cắt gọt kim loại.*
- *Chương 4 : Lực cắt khi tiện.*
- *Chương 5 : Nhiệt cắt và sự mòn dao.*
- *Chương 6 : Tốc độ cắt cho phép - Lựa chọn thông số cắt.*
- *Chương 7 : Bào và xọc.*
- *Chương 8 : Khoan- Khoét- Doa.*
- *Chương 9 : Phay.*
- *Chương 10: Truốt.*
- *Chương 11: Mài.*

CHƯƠNG 1

Bài 1

VẬT LIỆU LÀM DAO

(1,5 tiết)

1. Mục đích:

+ Cung cấp cho học sinh biết các loại vật liệu dùng làm dao cắt(phần cán và lưỡi cắt).

2. Yêu cầu:

+ Thông qua bài học, học sinh nắm được tính năng của các loại vật liệu làm dao và chọn được vật liệu làm dao hợp lý.

NỘI DUNG

1.1. Vật liệu làm thân dao

Quá trình cắt gọt thân dao chịu tác dụng của các lực cơ học, sự biến dạng thân dao ảnh hưởng lớn đến góc độ đầu dao do đó thân dao có yêu cầu sau:

- Thân dao: bị lực cắt gây uốn, xoắn, nén... chủ yếu là uốn do đó thân dao phải có khả năng chịu uốn.
- Khi kẹp do lực kẹp nên mặt thân dao bị biến dạng do đó thân dao phải có độ cứng bề mặt cao.

Do yêu cầu trên nên chọn thân dao làm bằng các vật liệu tùy vào điều kiện kỹ thuật sau:

+ Khi bề mặt có yêu cầu kỹ thuật không cao, sử dụng các loại thép :

CT51, CT61, C35 (CT5, CT6, 35).

+ Khi bề mặt có yêu cầu kỹ thuật thông thường, sử dụng các loại thép :

C40(40) ,C45(45).

+ Bề mặt có yêu cầu chính xác, tính bền chi tiết cao, sử dụng các loại thép:
35Cr (35X), 40Cr (40X).

1.2.Vật liệu làm phần cắt gọt

1.2.1/ Đặc điểm

Là phần vật liệu trực tiếp cắt gọt ra phôi nên ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng bề mặt gia công vì vậy vật liệu làm phần cắt gọt có các yêu cầu sau đây:

- *Độ cứng:*

Muốn cắt được kim loại vật liệu dao phải có độ cứng cao hơn vật liệu gia công, thông thường kim loại gia công có độ cứng $(200 \div 240)HB$, do đó vật liệu phần cắt trung bình lớn hơn 60 HRC.

- *Gia công vật liệu:*

Thép cứng, thép chịu nhiệt, thép không gỉ cần dao cắt có độ cứng $\geq 65HRC$.

- *Độ bền cơ học:*

Trong khi cắt dụng cụ cắt thường chịu những lực, xung lực lớn do đó đòi hỏi tính năng sử dụng tốt cần thép có σ_B , a_K cao.

- *Tính chịu cứng nóng:*

Vật liệu bị nung nóng độ thường độ cứng giảm đi, tính chịu cứng nóng là khả năng giữ độ cứng ở nhiệt độ cao (không có chuyển biến tổ chức) trong một thời gian dài.

- *Tính chịu mài mòn:*

Khi vật liệu dao đủ độ bền cơ học thì dạng hỏng chủ yếu là mài mòn.

Khi độ cứng vật liệu làm dao cao thì tính chịu mài mòn phải cao.

- *Tính công nghệ:*

Xét từ điều kiện làm việc, vật liệu làm dao có yêu cầu dễ tôi, độ thấm tôi cao, độ dẻo ở trạng thái nguội và nóng, tính dễ gia công..., ngoài ra còn cần thêm: tính dẫn nhiệt cao, chống va chạm, giá thành thấp.

1.2.2/ Các loại vật liệu làm phần cắt gọt:

Chia ra 2 nhóm: Nhóm thép và nhóm không thép

1.2.2.1 Nhóm thép:

* *Nhóm thép gồm các vật liệu:*

+Thép các bon dụng cụ.

+Thép hợp kim dụng cụ.

+Thép gió.

+Hợp kim cứng.

a) *Thép các bon dụng cụ:*

- *Đặc điểm:*

+Tỷ lệ C trong thép cao ($\geq 0,7\% C$).

+Hàm lượng P, S nhỏ ($P < 0,03\%$, $S \leq 0,025\%$)

Để gia công bằng cắt và áp lực thép cần nhiệt luyện:

Sau khi ủ độ cứng đạt $(107 \div 217)HB$.

Sau khi tôi độ cứng đạt $(60 \div 62)HRC$.

Do độ thấm tôi nhỏ nên người ta không chế tạo dụng cụ cắt có kích thước lớn.

+Tính chịu nhiệt thấp:

Khi nhiệt độ > 200°C, độ cứng giảm do đó chỉ chế tạo dụng cụ cắt tốc độ thấp khoảng (4 ÷ 5)m/ph.

- Ký hiệu:CDxx - (Yxx- theo tiêu chuẩn ΓOCT Liên xô cũ)

xx:Phần vạn Cacbon(TCVN)- Phần chục cacbon (tiêu chuẩn ΓOCT Liên xô cũ)

• **Bảng thành phần và tính chất cơ lý của thép các bon dụng cụ**

Mác thép	Thành phần hoá học %							Độ cứng HRC		Lĩnh vực sử dụng
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P	Sau khi tôi	Sau khi ram	
								Hàm lượng không quá(≤)		
Y 7A	0.60-0.74	0.25-0.35	0.3	0.2	0.25	0.03	0.03	61-63	60-63	Chế tạo búa, dao cắt nguội , đục, mũi tu . dao cắt gia công gỗ , dao chịu va đập . y/cầu độ dai lớn nhưng y/c độ cứng không cao. Riêng Y8A làm mũi cạo
Y8A	0.75-0.85	0.25-0.45								
Y9A	0.86-0.94	0.20-0.30								
Y10A	0.95-1.09	0.15-0.25	0.31	0.2	0.25	0.03	0.03	62-64	60-63	Chế tạo dao cắt vật liệu mềm và tốc độ cắt thấp như giũa, mũi khoan nhỏ, mũi doa, ta rô, bàn ren...
Y11A	1.05-1.14									
Y12A	1.10-1.25		0.3					62-65		Chế tạo dao cắt, dũa, dụng cụ đo, dụng cụ khắc, khuôn kéo dây...
Y13A	1.26-1.40	0.25-0.35								

%C: 0,6 ÷ 1,4; %Mn: 0,15 ÷ 0,45; %Si: 0,3%; %Cr: 0,2%; %Ni: 0,25%; %S, P : ≤0,03%; HRC: 60 ÷ 65.

b) *Thép hợp kim dụng cụ:*

- Đặc điểm:

Hàm lượng các bon cao > 0,8 %

Hàm lượng nguyên tố hợp kim từ (0,5 ÷ 3)% , hàm lượng hợp kim cho vào không cao đó nhằm hai tác dụng: tăng độ thấm tôi và tăng tính chịu nóng.

Ký hiệu: Số + Nguyên tố hợp kim + Số

% C + Nguyên tố hợp kim + Tỷ lệ % hợp kim

- Công dụng:

Chia làm 4 nhóm

+Nhóm 1: Thành phần hợp kim < 1%, chủ yếu Cr (0,4÷0,7)%.

X05 : (độ cứng > 65HRC): chế tạo dao cạo.

85XΦ: làm mũi khoan gia công gỗ.

+Nhóm 2: Lượng Cr (1%÷1,5%) tăng độ thấm tôi, tăng tính cắt, ví dụ như 9XC chế tạo mũi khoan, dao phay...

+Nhóm 3: Có chứa Mn nên độ thấm tôi cao, kích thước ít biến đổi.

XΓ, XBΓ: chế tạo dụng cụ chính xác cao, hình dạng phức tạp như mũi doa, ta rô, dao chuốt, dụng cụ lăn răng, dụng cụ đo.

+Nhóm 4: Có độ cứng rất cao, độ thấm tôi thấp chứa một lượng lớn cacbit wolfram(WC) nhỏ mịn chế tạo dụng cụ gia công rất cứng, cần có lưỡi sắt rất sắc trong một thời gian dài %W.

* **Bảng giới thiệu thành phần vài loại thép hợp kim dụng cụ**

Loại thép	Thành phần hoá học						Độ cứng	
Hàm lượn g (%)	C	Mn	Si	Cr	W	V	Sau tôi	Sau ram
X	0.95-1.10	0.15-0.40	0.15-0.35	1.30-1.65	-	-	>62	62-65
9XC	0.8-9.95	0.30-0.60	1.20-1.60	0.95-1.25				
XBCГ	0.95-1.05	0.60-0.90	0.65-1.00	0.60-1.10	0.70-1.00	0.05-0.15	≥62	
XBГ	0.9-1.05	0.80-1.10	0.15-0.35	0.90-1.20	1.2-1.60	0.15-0.30	>62	62-64
XB4	1.25-1.45	0.15-0.40		0.40-0.70	4.00-5.00		>63	62-67
XB5							>62	62-65

Ghi chú :

1: Chữ cái hàng ngang gốc la tinh chỉ rõ nguyên tố hợp kim trong thành phần thép.

C: Cacbon; Mn: Manganese; Si Silic.

Cr: Croma; W: Wonfram; V: Vanadi.

2: Chữ cái cột đầu theo chữ cái Nga , chỉ ký hiệu nguyên tố hợp kim theo tiêu chuẩn của Liên xô cũ.

X: Crom; Γ:Mangan;C: Silic; B: Vofram; B4 và B5 chỉ 4-5% Vonfram.

c) *Thép gió:*

- *Đặc điểm:*

Lưỡi dao cắt làm từ thép gió có hàm lượng W cao (9÷ 18)% do đó có tính cắt tốt, tuổi bền cao (8÷15) lần so với thép C hoặc thép có hợp kim dụng cụ. Có thể làm việc được ở 500⁰ đến 600°C với tốc độ cắt trung bình (25÷35)m/ph. Ký hiệu:

P xx Chữ xx(tiêu chuẩn của Liên xô cũ)

%W % Hợp kim

- *Công dụng:*

Loại P9, P18 được sử dụng rộng rãi chế tạo các loại dao tiện, phay, khoan, cắt răng ...

+ P9 : ít %W, rẻ hơn, khó nhiệt luyện vì có nhiều tạp chất hơn so với P18, tính năng cắt gọt như nhau.

+ P18 : Chế tạo dụng cụ kích thước mỏng, phức tạp.

Loại lưỡi dao có thêm thành phần Vanadi, Coban nâng cao độ bền để chịu nhiệt (600°C) dùng chế tạo dao khi gia công tinh.

* Thí dụ : Dao phay lăn răng P18Φ2, P9K10...

* **Bảng giới thiệu thành phần một số loại thép gió :**

Thành phần Mác thép	C(%)	Cr(%)	W(%)	V(%)	Co(%)
Thép năng suất thường					
P18	0.7-0.8	3.8-4.4	17.5-19.0	1.0-1.4	-
P19	0.85-0.95	3.8-4.4	8.5-10.0	2.0-2.6	-
Thép có năng suất cao					
P9Φ15	1.4-1.5	3.8-4.4	9-10.5	4.3-5.1	
P14Φ14	1.2-1.3	4.0-4.6	13.0-14.5	3.4-4.1	
P18Φ2	0.85-0.95	3.8-4.4	17.5-19.0	1.8-2.4	
P9K5	0.9-1.0	3.8-4.4	9.0-10.5	2.0-2.6	5.0-6.0
P9K10	0.9-1.0	3.8-4.4	9.0-10.5	2.0-2.6	9.5-10.5
P10K5Φ5	1.45-1.55	4.0-4.6	10.0-11.5	4.3-5.1	5.0-6.0
P18K5Φ2	0.85-0.95	3.8-4.4	17.5-19.0	1.8-2.4	5.0-6.0

Các nguyên tố có lẫn trong tạp chất nêu trên gọi là tạp chất , được hạn chế Mn<0.4% ; Si<0.4%;Mo<0.5%; Ni<0.4%; P<0.03%; S<0.03% .

d) *Hợp kim cứng:*

- Đặc điểm:

Hợp kim cứng được chế tạo bằng phương pháp luyện kim bột từ các bột Các bít như: WC(Cacbit Wonfram), TiC(Cacbit Titan), TaC(Cacbit Tantan) và ép dưới áp suất $100 \div 140 \text{ MN/mm}^2$, $t^0 = 1400 \div 1500^0$, loại này có thể làm việc ở $t^0 = (800 \div 1000)^0\text{C}$, vận tốc cắt $\approx 1000\text{m/ph}$.

- Ký hiệu: (thường ở Việt nam vẫn lưu hành cách gọi theo tiêu chuẩn Liên xô cũ -ГОСТ).

Chia làm 3 nhóm

+ Nhóm 1 các bít: Ký hiệu BK x

%Co

Còn lại %WC

+Nhóm 2 các bít: Ký hiệu T xx K xx

%TiC

%Co,

Còn lại %WC.

+Nhóm 3 các bít: Ký hiệu TT xx K xx

%Tic+Tac %Co còn lại WC.

Thí dụ: BK8, T15K6, TT7K12. T5K12B.

* Công dụng:

Nhóm BK: Độ cứng thấp hơn nhóm TK, chịu t^o kém hơn dùng để chế tạo lưỡi dao cắt gia công gang và kim loại màu.

Nhóm TK: Chịu nóng cao hơn dùng chế tạo lưỡi dao cắt gia công thép.

Nhóm TTK: Có độ bền và tính chống mòn nằm giữa thép gió và hợp kim cứng thường được dùng gia công các loại vật liệu cứng, có sức bền cao.

Trong một số năm gần đây để tăng độ cứng, tính chịu mài mòn của hợp kim cứng người ta thường phủ lên mảnh hợp kim cứng những lớp TiC, TiN chiều dày (3÷15) μm.

* **Bảng so sánh dao cắt theo tiêu chuẩn Liên xô cũ và ISO**

Nhóm theo ISO					
K		P		M	
Nhãn hiệu		Mác		Mác	
ISO	ГОСТ	ISO	ГОСТ	ISO	ГОСТ
K01	BK2,BK3, BK3M	P01	T30K4	M01	BK6OM
K10	TT8K6; BK6M	P10	T15K6	M10	TT10K8A, TT18K6
K20	BK6	P20	TT12K8	M20	TT10K8B
-	-	P25	T14K8	-	-
K30	BK4;BK6	P30	TT20K9	M30	TT10K8B
K40	BK8	P40	T5K10	M40	BK10OM
K50	BK10	-	TT7K12; T5K12B	M50	BK15OM

2.2.2.2 *Nhóm không thép*:

- Gồm có :

Vật liệu sứ

Vật liệu tổng hợp

a) *Vật liệu sứ*:

- *Cấu tạo*:

Đất sét kỹ thuật ($\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ trọng lượng riêng 3.65 g/ mm³ và $\alpha\text{Al}_2\text{O}_3$ trọng lượng riêng 3.96 g/ mm³).

- *Phương pháp chế tạo*:

Nung đất sét kỹ thuật ở t^o=1400÷1600°C, nghiền nhỏ hạt kích thước ≈ 1 μm sau đó ép thành lưỡi dao cắt, đem thiêu kết.

- Ký hiệu:

Vật liệu sứ thường dùng là LJM 332, độ cứng $(92 \div 95)$ HRA, chịu nhiệt 1200°C , $\delta B_{\mu} 350 \div 400 \text{MH/n}^2$, $\delta n = 1000 \text{MN/n}^2$, độ dẫn nhiệt $0,012 \text{ cal/cmSec } ^{\circ}\text{C}$.

- Công dụng:

Do độ quá thấp vật liệu sứ chỉ để chế tạo dao gia công bán tinh và gia công tinh khi không có va chạm và rung động.

* **Bảng thành phần hợp kim cứng và tính chất cơ lý**

Nhóm ISO	Loại HKC	Mác HKC	Thành phần hoá học (%)				Tính chất vật lý		Lĩnh vực ứng dụng
			WC	TiC	TaC	Co	σ uốn (Mpa)	Độ cứng HRA	
K	Nhóm một Cacbit	BK2	98			2	1000	90	Dùng làm dao g/công gang các loại, KL và hợp kim màu, VL phi kim. Ghi chú : Chữ B ở cuối chỉ hạt to, chữ M ở cuối chỉ hạt mịn.
		BK3	97			3	1000	89	
		BK3M	97			3	1100	91	
		BK4	96			4	1350	89,5	
		BK6	94			6	1450	88,5	
		BK6B	94			6	1500	87,5	
		BK8	92			8	1600	87,5	
		BK10	90			10	1600	87	
		BK15	85			15	1800	86	
		BK20	80			20	1900	84,5	
		BK25	75			25	2000	83	
P	Hai Cacbit WC+TiC	T30K4	66	30		4	900	92	Dùng gia công thép các loại
		T15K6	79	15		6	1150	90	
		T14K8	78	14		8	1250	89,5	
		T5K10	85	6		9	1350	88,5	
		T5K12 B	83	5		12	1600	87	
M	Ba Cacbit WC+TiC+TaC	TT7K12	81	4	3	12	1600	87	Gia công các loại thép có sức bền cao
		TT10K8B	88	3	7	8	1400	89	

Trong bảng trên , chữ cái K, P, M là ký hiệu tên nhóm hợp kim cứng theo hệ thống tiêu chuẩn quốc tế ISO.

- Áp dụng :

K : Gia công gang, kim loại màu , vật liệu cắt cho phoi gãy, vụn v.v..

P : gia công thép vật liệu phoi chính

M : gia công vật liệu khó gia công

b) Kim cương:

Gồm 2 loại:

- Kim cương thiên nhiên.

- Kim cương nhân tạo: tổng hợp từ graphít ở áp suất cao (100.000 atm)

t^0 cao = 2500⁰ C , độ cứng kim cương nhân tạo gấp 5 ÷ 6 lần độ cứng của hợp kim cứng .

* Tính chất:

Độ cứng kim cương cao, độ chịu mòn lớn gấp 10 lần so với hợp kim cứng, chịu được $t^0 = 10\ 000^0\text{C}$

Nhược điểm: giòn, khả năng chịu nhiệt thấp.

* Công dụng:

Chủ yếu dùng chế tạo đá mài

Dao cắt kim cương (tiện) dùng để gia công tinh hợp kim cứng, kim loại màu, vật liệu phi kim loại tốc độ cao.

d) Nitrit Bo lập phương:

(Còn gọi là: El - bo hay Bo - ra - zôn)

* Tính chất: tương tự kim cương nhưng độ chịu nhiệt cao hơn, t^0 làm việc có thể chịu 2000 °C

So sánh tốc độ cắt gọt của các loại vật liệu làm phần cắt gọt ta thấy

Nếu dao có lưỡi cắt bằng thép các bon dụng cụ vận tốc là = 1

thì	V thép gió	= 4
	V hợp kim cứng 1 các bit	= 36
	V hợp kim cứng 2 các bit	= 60
	V Vật liệu sứ	= 110

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1

1. Hãy trình bày vị trí môn học, tính chất, yêu cầu môn học nguyên lý cắt, dụng cụ cắt.
2. Nêu các loại vật liệu làm thân dao. Các loại vật liệu làm thân dao có tính chất, đặc điểm gì?
3. Yêu cầu của vật liệu làm lưỡi cắt, các loại vật liệu làm lưỡi cắt thường dùng?
4. So sánh các loại vật liệu thông dụng làm lưỡi cắt.

CHƯƠNG 2

Bài 2

KHÁI NIỆM VỀ TIỆN VÀ DAO TIỆN (5 tiết)

1. Mục đích:

+ Giới thiệu về dao, thông số cắt, những thành phần cơ bản về gia công cắt gọt bằng phương pháp tiện.

2. Yêu cầu:

- + Vẽ được các góc dao.
- + Hiểu được chế độ cắt.
- + Tính được thời gian gia công.

NỘI DUNG:

Tiện là một phương pháp gia công phổ biến, đóng vai trò quan trọng trong các phân xưởng cơ khí vì tỷ lệ máy tiện chiếm tỷ lệ (50 ÷ 60) % tổng số máy cắt kim loại. Phương pháp tiện là phương pháp gia công điển hình đã được nghiên cứu hoàn chỉnh để vận dụng cho các phương pháp gia công khác.

2.1 Khái niệm về phương pháp tiện

2.1.1/ Khái niệm về tiện:

Phương pháp tiện dùng để gia công các mặt trụ tròn xoay (trong và ngoài) các mặt định hình tiết diện tròn, gia công ren các loại, với phương pháp tiện độ chính xác bề mặt chi tiết có thể đạt tới cấp 2 khi tiện nhẵn, độ bóng có thể đạt cấp nhám bề mặt $\nabla 6 \div \nabla 8$ cũ, cấp chính xác IT8, IT6 ($\sqrt{Rz10}$, $\sqrt{Rz3,2}$, $\sqrt{2,5}$, $\sqrt{0,63}$ mới).

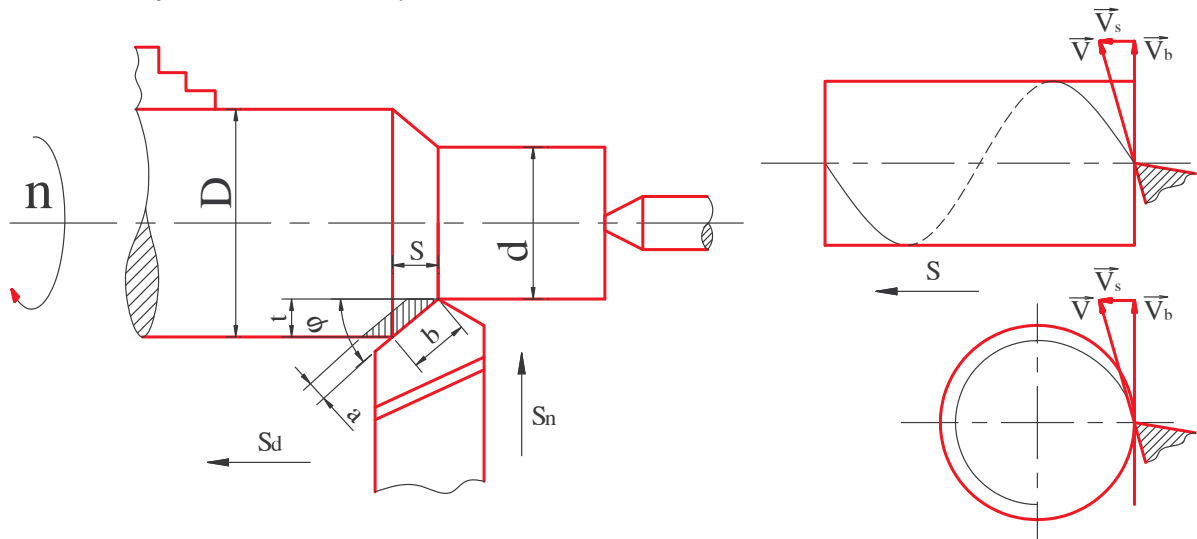
Để thống nhất cách ký hiệu, chúng ta sẽ nghiên cứu theo tiêu chuẩn mới trên cơ sở so sánh với các ký hiệu tiêu chuẩn cũ.

2.1.2/ Các chuyển động cơ bản của máy tiện :

- Chuyển động chính : Chuyển động xoay tròn của mâm cặp (v_c).
- Chuyển động tiện: Là chuyển động của bàn dao gồm :
 - + Chuyển động dọc S_d (chuyển động dọc theo đường tâm chi tiết gia công).

+ Chuyển động ngang S_n (chuyển động \perp với đường tâm chi tiết gia công).

2.1.3/ Các yếu tố cắt khi tiện:



H2.1: Các yếu tố khi tiện

2.1.3.1 Tốc độ cắt v:

Tốc độ cắt v là khoảng dịch chuyển tương đối của lưỡi cắt đối với bề mặt chi tiết gia công trong một đơn vị thời gian, nói cách khác là khoảng dịch chuyển tương đối giữa dao và vật theo hướng chuyển động chính trong đơn vị thời gian.

- Đơn vị : v (m/phút).

Theo định nghĩa thì:

$$\vec{V} = \vec{V}_b + \vec{V}_s$$

v_b : Vector vận tốc chuyển động chính

v_s : Vector vận tốc chuyển động tiến

Nhưng thực tế V_s quá nhỏ nên ta coi như $v \approx v_b$ từ v ta tính được số

$$v = \frac{\pi D n}{1000} \text{ (m/ph)}$$

n: Vòng quay chuyển động chính (v/ph)

D: Đường kính lớn nhất của chi tiết trước gia công(mm)

2.1.3.2 Bước tiến S:

Là khoảng dịch chuyển tương đối giữa dao và vật sau một vòng quay theo hướng tiến dao.

Đơn vị: $S = \text{mm/v}$

2.1.3.3 Chiều sâu cắt t:

Là khoảng cách giữa bề mặt đã gia công và bề mặt chưa gia công.

$$t = \frac{D - d}{2} \text{ (mm)}$$

D: Đường kính chi tiết trước khi gia công.

d: Đường kính chi tiết sau gia công.

Tập hợp các yếu tố: v, S, t gọi là chế độ cắt.

2.1.3.4 Diện tích lớp cắt:

Diện tích cắt được xác định trên mặt phẳng chứa lưỡi cắt chính cắt qua vùng cắt gọt khi lưỡi cắt song song với mặt phẳng ngang (1- 0) thể hiện trên hình vẽ H2.1.

Diện tích đó tính như sau:

$$F_c = S * t = a * b \text{ (mm}^2\text{)}$$

Trong đó:

- b: chiều rộng cắt (chiều rộng b chính là chiều dài lưỡi dao làm việc).

$$b = \frac{t}{\sin \varphi}$$

- a: Chiều dày lớp cắt là khoảng cách giữa hai vị trí lưỡi dao cắt khi dao thực hiện 1 bước S

$$a = S \sin \varphi.$$

2.1.3.3 Thời gian chạy máy:

Thời gian chạy máy là một thành phần chính của thời gian gia công một chi tiết (viết tắt) T_m còn gọi là thời gian dao thực hiện gia công phoi.

Thời gian chạy máy tính như sau:

$$T_m = \frac{L}{\Delta \cdot s} i$$

Trong đó:

Δ : Khoảng chạy tới $\Delta = t \cdot \cotg \varphi$

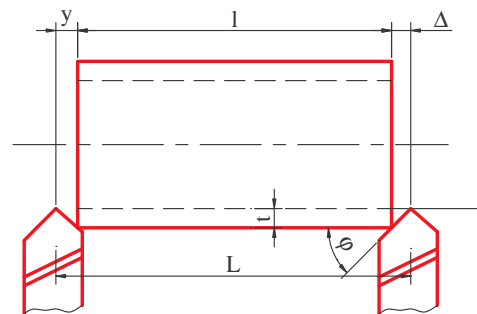
y: Khoảng chạy quá $y = t \cdot \tg \varphi_1$

i : số lát cắt

L : Chiều dài hành trình $L = l + i(\Delta + y)$

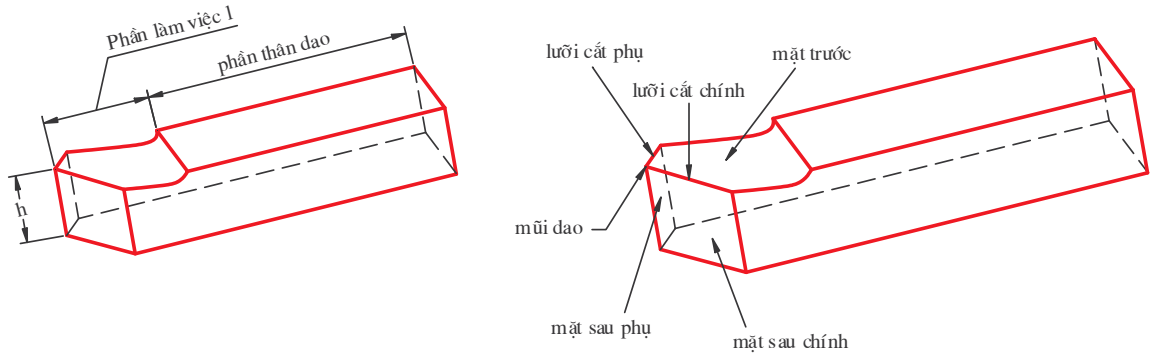
Chú ý: Khi tiện ngang :

$$t = \frac{D - D_0}{2}$$



H2.2: Sơ đồ tính thời gian chạy máy

2.1.4/ Hình dáng kết cấu dao tiện



H2.3 : Kết cấu dao tiện

2.1.4.1 Các bộ phận của dao tiện:

Dao tiện chia làm hai phần: Phần làm việc và thân dao.

a) Phần làm việc:

Phần làm việc (phần cắt) do các mặt sau tạo nên:

- * Mặt trước: Là mặt theo đó phôi thoát ra trong quá trình cắt, là mặt luôn tiếp xúc với phôi trong quá trình cắt gọt.
- * Mặt sau chính: Mặt dao đối diện với bề mặt đang gia công của chi tiết.
- * Mặt sau phụ : Mặt dao đối diện với bề mặt đã gia công của chi tiết.

Chú ý: Mặt sau và mặt trước không nhất thiết là mặt phẳng, nó có thể là mặt cong hoặc gấp khúc tùy theo yêu cầu quá trình cắt.

Giao tuyến các mặt phẳng tạo ra các lưỡi cắt của dao, ta có:

- * Lưỡi cắt chính: Giao tuyến mặt trước và mặt sau chính có nhiệm vụ cắt chủ yếu trong quá trình cắt gọt.
- * Lưỡi cắt phụ: Giao tuyến của mặt trước và mặt sau phụ.
- * Mũi dao: là phần nối tiếp giữa lưỡi cắt chính và lưỡi cắt phụ.

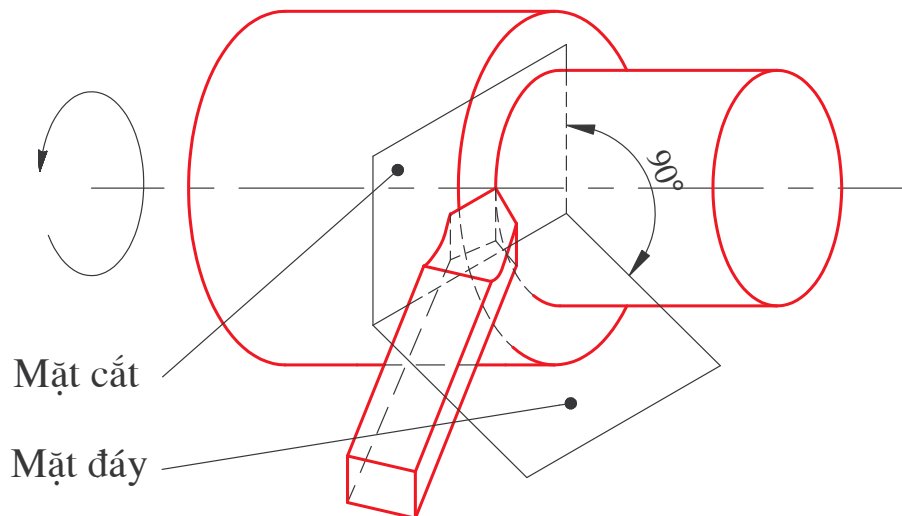
Mũi dao có thể nhọn $r = 0$, hoặc có bán kính $r = (0,1 \div 2) \text{ mm}$.

b) Thân dao

Để thống nhất cách nhận ra các góc của dao và sự ảnh hưởng của chúng tới quá trình cắt ta cần biết các mặt phẳng có liên quan tới quá trình cắt.

- * Mặt phẳng cắt: (Mặt cắt) là mặt phẳng tạo thành bởi lưỡi cắt chính và vectơ tốc độ cắt tại điểm xét của lưỡi cắt.

Nếu lưỡi cắt chính cong mặt cắt tạo bởi đường tiếp tuyến với lưỡi cắt chính tại điểm đang xét với vectơ tốc độ tại điểm đó cũng cong.



H2.4: Các mặt làm việc dao tiện

- * Mặt đáy: Là mặt phẳng vuông với vectơ tốc độ cắt (tại điểm xét) do đó mặt đáy luôn vuông góc với mặt cắt.

Dao bào, dao tiện mặt đáy song song với mặt tỳ của thân dao.

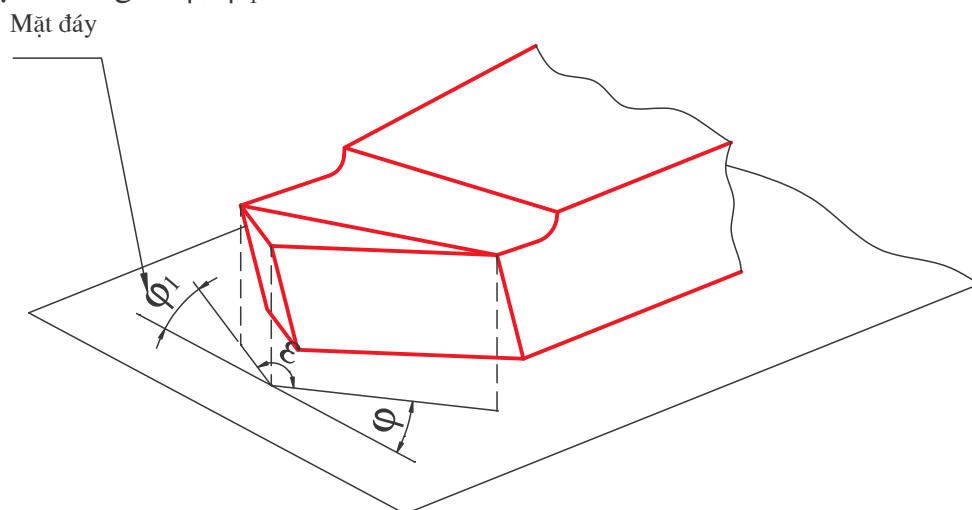
- * Tiết diện chính: Là mặt phẳng vuông góc với hình chiếu lưỡi cắt chính trên mặt đáy.
- * Tiết diện phụ: Là mặt phẳng vuông góc với hình chiếu của lưỡi cắt phụ trên mặt đáy.

2.1.4.2 Các góc của dao:

a) Các góc của lưỡi dao

Các góc của lưỡi dao được xác định trên mặt phẳng đáy (mặt phẳng cơ bản) bằng các vết của mặt phẳng chiếu lên nó:.

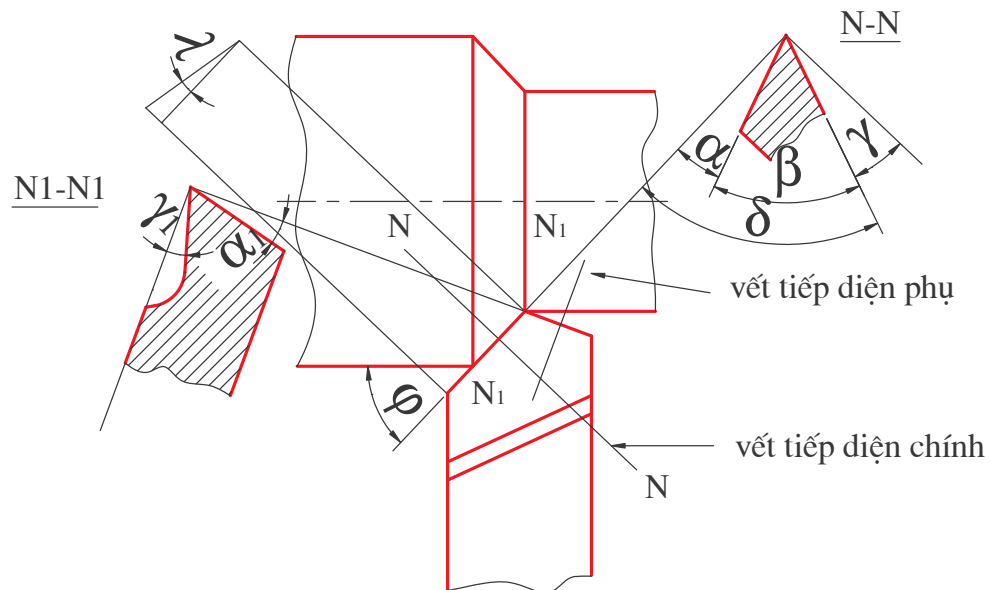
Xác định các góc φ , φ_1 , ω



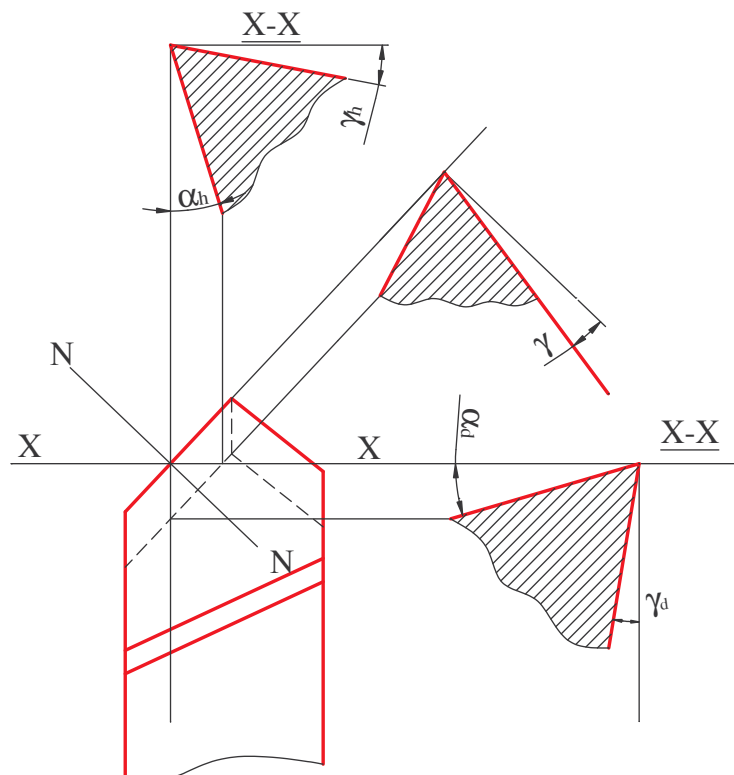
H2.5: Các góc dao

φ : Góc lệch chính là góc hợp bởi hình chiếu lưỡi cắt chính trên mặt đáy và hướng tiến của dao.

φ_1 : Góc lệch phụ là góc hợp bởi hình chiếu lưỡi cắt phụ trên mặt đáy với hướng trên dao, thực tế dao tiện có $\varphi = 30^\circ \div 90^\circ$ $\varphi_1 = 5^\circ \div 45^\circ$.



H2.6 Các góc dao biểu diễn trên các mặt tiếp xúc



H2.7 : Các góc làm việc của dao

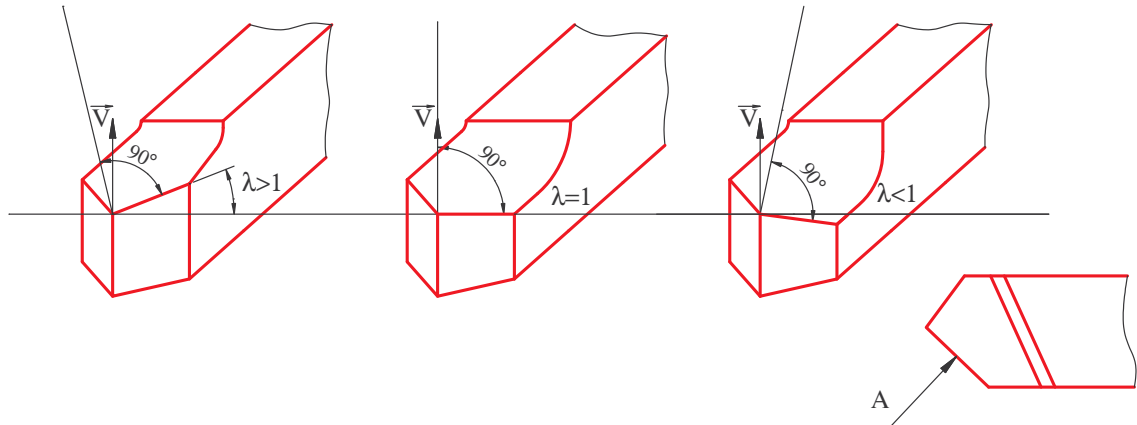
- Góc lấy trên mặt phẳng tiết diện chính : ta cần xác định các góc γ , α , β , δ .

- * Góc trước γ (góc thoát) : Góc giữa mặt trước và mặt đáy thông thường
 $\gamma = (6 \div 20)^\circ$
- * Góc sau α : góc giữa mặt cắt và mặt sau.
- * Góc sắc β : góc giữa mặt trước và mặt sau.
- * Góc cắt δ : góc giữa mặt trước và mặt cắt

Góc lấy trên mặt phẳng tiết diện phụ ta được các góc $\gamma_1, \alpha_1, \beta_1, \delta_1$,

Trong đó ta chỉ cần lưu ý α_1 là góc có ảnh hưởng đến lực cắt và chất lượng bề mặt thường $\alpha_1 = \alpha$.

- Góc lấy trên mặt phẳng cắt (mặt cắt)



H2.8: Góc nâng của dao tiện

* Góc nâng λ : Là góc góc nghiêng của lưỡi cắt chính hợp bởi lưỡi cắt chính với mặt đáy đi qua mũi dao, quy ước nếu:

Lưỡi cắt nằm trên (Góc (lưỡi cắt và vectơ vận tốc) $< 90^\circ$) $\lambda > 1$.

Lưỡi cắt trùng (Góc (lưỡi cắt và vectơ vận tốc) $= 90^\circ$) $\lambda = 1$.

Lưỡi cắt nằm dưới (Góc (lưỡi cắt và vectơ vận tốc) $> 90^\circ$) $\lambda < 1$.

Góc λ thông thường $= (+15^\circ) \rightarrow (-15^\circ)$.

- Góc lấy trên mặt phẳng dọc và ngang trục dao:

Trong quá trình chế tạo cũng như mài sửa dao do chuyển động điều chỉnh của máy mài chuyên dùng khi gá dao người ta cần biết các góc không trên mặt phẳng dọc và ngang (trục dao) xx,yy.

Ta cần xác định $\alpha_d, \gamma_d, \alpha_n, \gamma_n$. Quan hệ giữa góc α, γ trên mặt phẳng chính với mặt phẳng dọc và ngang như sau:

$$\operatorname{tg} \gamma_d = \operatorname{tg} \gamma \cos \varphi \pm \operatorname{tg} \lambda \sin \varphi$$

$$\operatorname{tg} \gamma_n = \operatorname{tg} \gamma \sin \varphi \pm \operatorname{tg} \lambda \cos \varphi$$

$$\operatorname{cotg} \alpha_d = \operatorname{cotg} \alpha \cos \varphi \pm \operatorname{tg} \lambda \sin \varphi$$

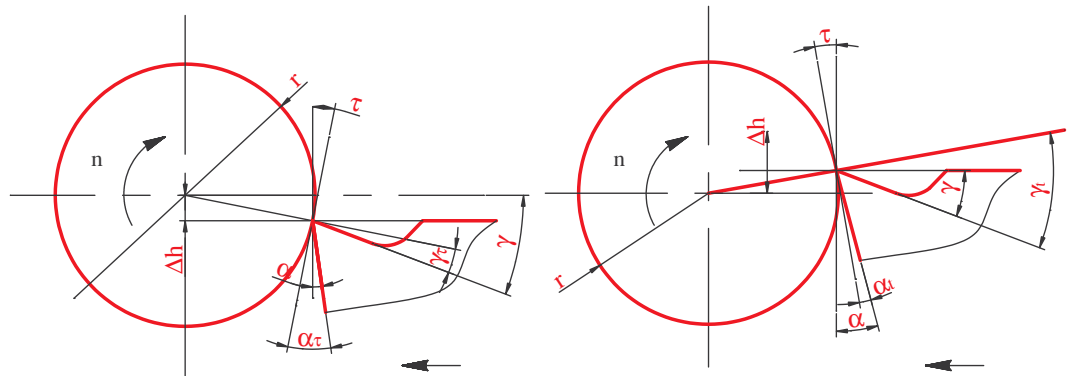
$$\operatorname{cotg} \alpha_n = \operatorname{cotg} \alpha \sin \varphi \pm \operatorname{tg} \lambda \cos \varphi$$

Dấu trên ứng với giá trị $\lambda > 0$, dấu dưới ứng với $\lambda < 0$

2.1.4.3 Sự thay đổi góc của dao khi làm việc

a) Sự thay đổi góc của dao do gá lắp

- * Do mũi dao gá không ngang tâm:
- * Khi gá dao thấp hơn tâm



H2.9: Trường hợp gá dao thấp hơn tâm

Khi gá dao thấp hơn tâm hệ mặt phẳng (m cắt, m đáy) xoay đi một góc τ :

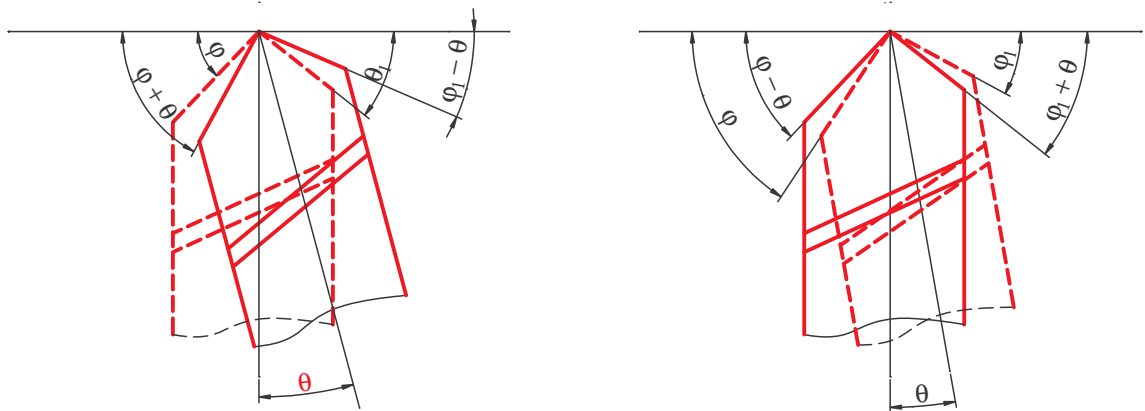
$$\sin(\tau) = \frac{\Delta h}{r}$$

Δh : độ cao (thấp) của mũi dao so với tâm máy.

r : bán kính chi tiết gia công (mm) do đó các góc có sự thay đổi như sau:

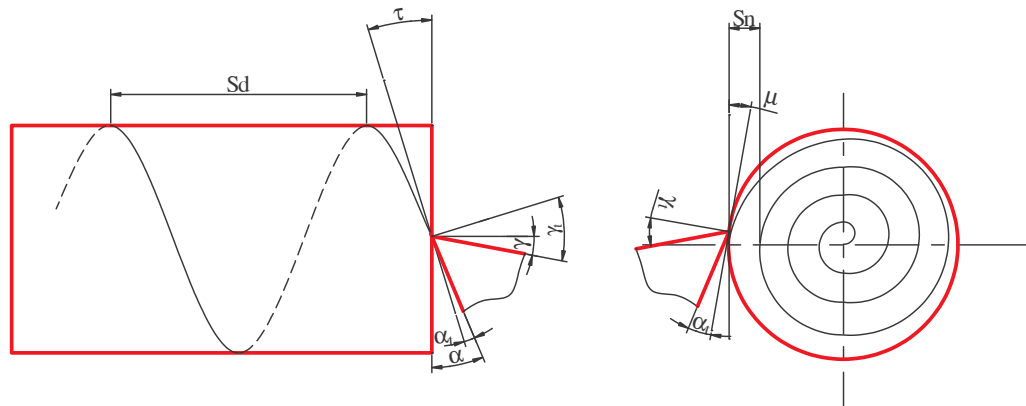
$\gamma_t = \gamma - \tau$; $\alpha_t = \alpha + \tau$ (γ_t , α_t : góc thực).

Do trục dao khi gá không thẳng góc với đường tâm máy:



H2.10: Trường hợp trục gá dao không thẳng góc với đường tâm máy

- * Khi đường tâm dao không vuông góc với tâm máy thì góc φ , φ_1 có sự thay đổi như sau: $\varphi_1 = \varphi \pm \tau$
- Sự thay đổi bước dao cho góc tiến:



H2.11 Trường hợp dao tiện gá cao hơn tâm

Khi dao làm việc mặt gia công là mặt xoắn do đó mặt cắt nghiêng đi một góc μ

Khi $\varphi = 90^\circ$ thì $\operatorname{tg} \mu = \frac{s}{HD}$.

Nếu $\varphi \neq 90^\circ$ thì $\operatorname{tg} \mu = \operatorname{tg} \mu \sin \varphi = \frac{s}{HD} \sin \varphi \operatorname{tg} \alpha$.

Chuyển mở tiết diện dọc sang tiết diện chính áp dụng công thức :

$$\operatorname{tg} \alpha_n = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sin \varphi}$$

Do đó từ $\sin \varphi$ suy ra $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \alpha_n \sin \varphi$ góc thực lúc này sẽ là $\gamma_t = \gamma + \mu$
 $\alpha_t = \alpha - \mu$

Từ những ảnh hưởng trên chúng ta rút ra những kết luận sau:

- * Khi gia công thô lực cắt lớn dao chịu uốn. Vậy muốn góc dao không đổi ta gá dao cao hơn tâm một khoảng:

$$\Delta h - f = \frac{QI^3}{3EJ}$$

f: Độ võng(mm)

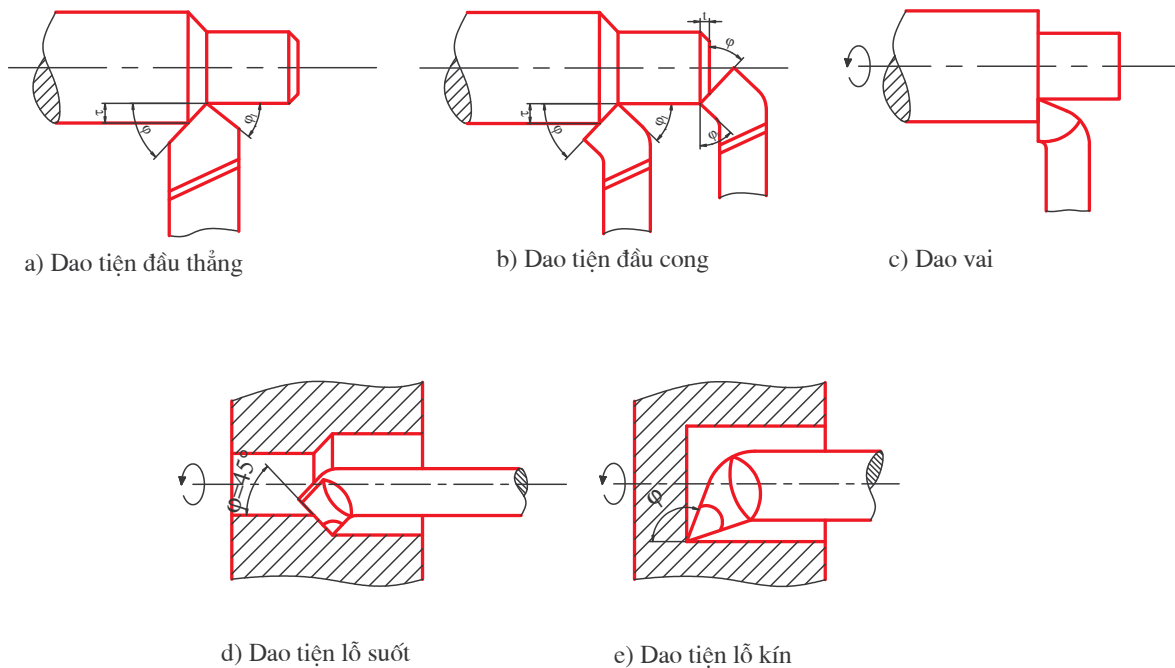
Q: Lực uốn xiên (KG)

h: chiều cao dao chịu uốn(mm)

J: Mômen quán tính (mm⁴)

E: Môđun đàn hồi(KG/mm²)

- * Khi gia công tinh nên gá bằng tâm hoặc thấp hơn tâm để tránh sai lệch kích thước làm ảnh hưởng tới độ bóng.
- * Khi gia công bước tiến như gia công ren cần phải mài thoát γ và góc sắc α bù trừ sự ảnh hưởng của góc μ .
- * Khi tiện đứt S nhỏ thì μ nhỏ nhưng khi cắt gần tâm chi tiết D nhỏ μ lớn khi $\mu \geq \alpha$ thì $\alpha \leq 0$ nên mặt sau dao đề lên bề mặt được gia công làm chi tiết gãy trước khi dao cắt tới tâm chi tiết.



H2.12 Các loại dao tiện

Tuỳ theo đặc tính gia công ta chia dao ra các loại sau:

2.2.1/ Dao tiện ngoài:

Dao tiện ngoài gồm có:

- * Dao tiện đầu thẳng
- * Dao tiện đầu cong
- * Dao vai

Trên H2.12 trình bày các loại dao tiện, dao tiện đầu thẳng là loại dao thông thường nhất dùng để gia công mặt trụ ngoài, hình dáng đơn giản dễ chế tạo, dễ mài sửa.

Dao tiện đầu cong còn gọi là dao vạn năng có thể gia công mặt ngoài và xén mặt, đầu dao này thường $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$. Tiết diện thân dao thường vuông nên có khả năng uốn dọc và ngang như nhau.

Dao vai công dụng chủ yếu là để gia công trụ bậc có góc $\varphi = 90^\circ$ do đặc điểm này lực đẩy dao $P_Y = 0$ nên còn để gia công trục có tỷ số $\frac{L}{D} > 5$.

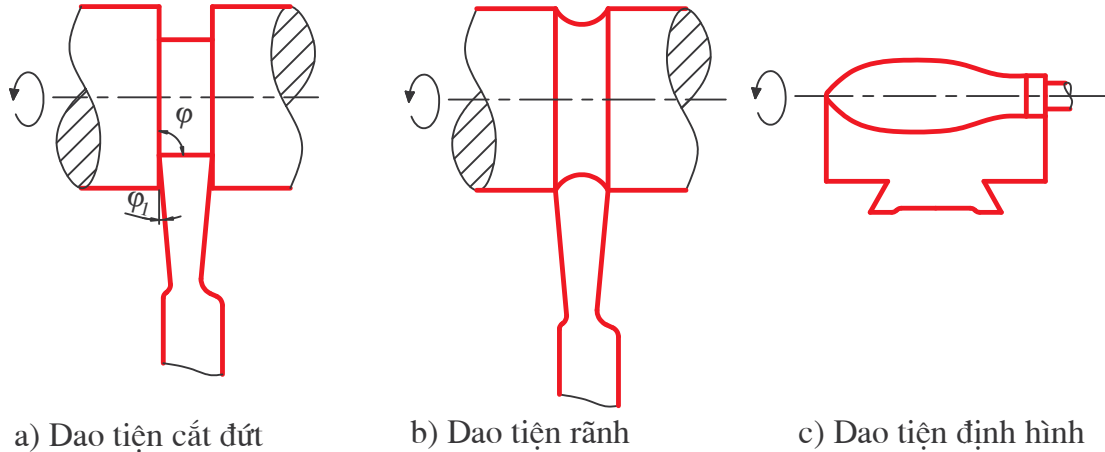
2.2.3/ Dao tiện mặt trong:

Dao tiện mặt trong gồm có dao tiện lỗ suốt và dao tiện lỗ kín

Dao có 2 phần: phần trước tròn để giảm bớt diện tích làm tăng khả năng gia công lỗ nhỏ chiều dài phần tròn phụ thuộc vào chiều sâu lỗ, vậy thân dao yếu

nhất là chỗ nhỏ, sâu (đầu dao có $\varphi = 90^\circ$ khi tiện lỗ kín), có thể tham khảo hình vẽ dưới.

2.2.4/ Các loại dao tiện khác:



H2.13 Một số loại dao tiện đặc biệt

Dao tiện rãnh, tiện cắt, tiện định hình: các loại này có profile lưỡi cắt phụ thuộc vào profile chi tiết gia công.

Dao tiện cắt rãnh thông thường có $P = 90^\circ$, 2 góc $\varphi_1 = (1-2)^\circ$ do đó đầu dao yếu.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2

1. Trình bày các yếu tố cắt khi tiện (v, S, t, F, T_m).
2. Hình dạng, kết cấu dao tiện.
3. Các góc làm việc của dao.
4. Trong quá trình tiện cần lưu ý những đặc điểm gì (kết luận rút ra từ các trường hợp gá lắp dao và ảnh hưởng của dao trong quá trình tiện)?
5. Các loại dao tiện và phạm vi sử dụng của từng dao?

CHƯƠNG 3

Bài 3

QUÁ TRÌNH CẮT GỌT KIM LOẠI (6tiết)

1. Mục đích :

+ Nghiên cứu các hiện tượng xảy ra trong quá trình cắt và ảnh hưởng của nó.

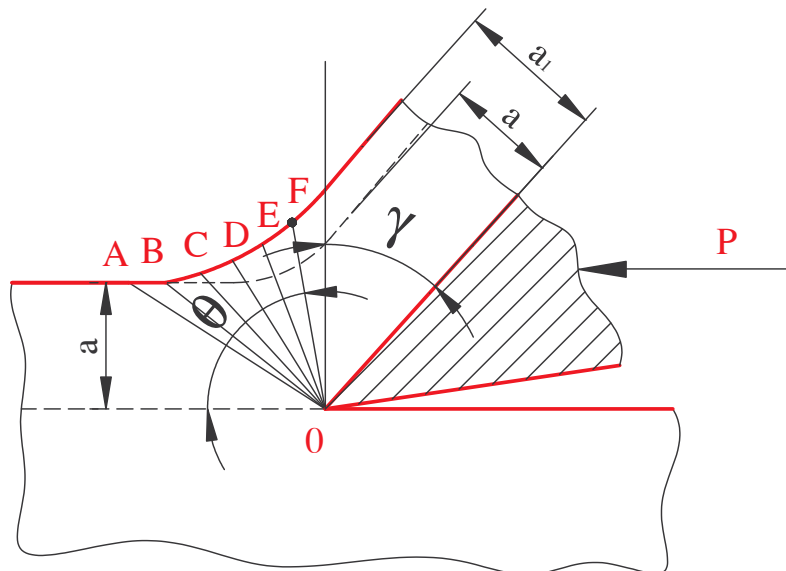
2. Yêu cầu :

- + Nắm được các hiện tượng biến dạng và các nhân tố ảnh hưởng.
- + Quan hệ giữa biến dạng và các vấn đề khác để đề ra được biện pháp khắc phục.

3.1 Sự hình thành phoi và các loại phoi

3.1.1 Sự hình thành phoi :

- + Lớp kim loại bị cắt ra trong quá trình gia công cơ khí được gọi là phoi.
- + Sự tạo thành phoi chỉ phát sinh khi lực P đủ lớn để tạo ra trong lớp cắt một ứng suất vượt quá giới hạn bền của vật liệu gia công.



H3.1 Miền tạo phoi

Quá trình hình thành phoi xảy ra như sau :

Dao dưới tác dụng của lực P đi vào vật liệu gia công , mặt trước nén vật liệu , nếu dao tiến thêm vật liệu gia công phát sinh biến dạng đàn hồi rồi mau chóng chuyển thành biến dạng dẻo, bề dày a ban đầu suy biến thành bề dày a_1 , phoi chuyển động theo mặt trước của dao và chịu thêm một biến dạng phụ do ma sát với mặt trước dao.

* Khi nghiên cứu tổ chức tế vi khu vực tạo phoi chúng ta : Trước khi thành phoi lớp kim loại bị cắt qua một giai đoạn biến dạng khu vực này gọi là miền tạo phoi (AOE)

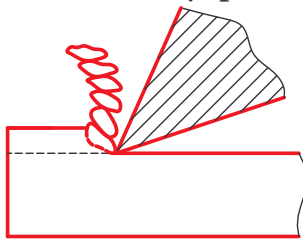
- OA : đường phát sinh biến dạng dẻo đầu tiên.
- OE : đường kết thúc biến dạng dẻo.
- OA , OB , OC , OD , OE : là những mặt trượt , kim loại bị trượt theo mặt đó.

Trong quá trình cắt , vùng tạo phoi AOF di chuyển theo dao. Vùng này rộng hay hẹp phụ thuộc vào nhiều yếu tố : vật liệu gia công , hình dạng dụng cụ cắt , chế độ cắt ... nhưng chủ yếu là tốc độ cắt.

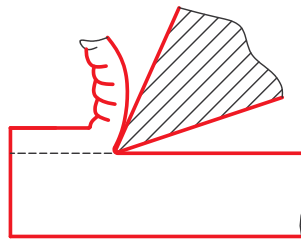
Tốc độ cắt càng cao , miền tạo phoi càng hẹp có thể dẫn đến vài phần trăm milimet và coi như xảy ra trên mặt phẳng OF nghiêng với phương chuyển động dao một góc θ , θ gọi là góc trượt : đặc trưng cho hướng và giá trị biến dạng dẻo trong miền tạo phoi.

$$\operatorname{tg} \theta = \cos \gamma / (k - \sin \gamma)$$

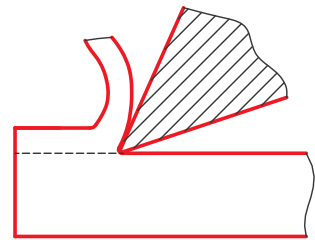
3.1.2 Các loại phoi



a. Phoi vụn



b. Phoi xếp



c. Phoi dây

H3.2 Các loại phoi

Tuỳ theo vật liệu gia công , thông số hình học của dao và thông số cắt , phoi cắt ra có thể có nhiều dạng khác nhau.

* Phoi xếp : khi gia công vật liệu dẻo (nhôm, đồng thau...) tốc độ cắt thấp , chiều dày cắt lớn , góc cắt tương đối lớn. Phoi kéo dài từng đoạn ngắn mặt đối diện với mặt trước bóng , mặt kia có nhiều gợn nứt , phoi có dạng từng đợt xếp thành.

* Phoi dây : thu được khi gia công vật liệu dẻo khi tốc độ cắt cao , chiều dày cắt bé , phoi kéo dài liên tục , mặt cắt đối diện mặt trước dao rất bóng mặt kia hơi bị gợn – Phoi biến dạng ít quá trình cắt dễ dàng.

- * Phoi vụn : khi gia công vật liệu giòn (gang , đồng thau cứng). Vì vật liệu giòn không qua giai đoạn biến dạng dẻo, có hệ số liên kết Zk kém (nên đứt không trượt), do đó độ bóng chỉ tiết không cao.

3.2 Biến dạng kim loại trong quá trình cắt.

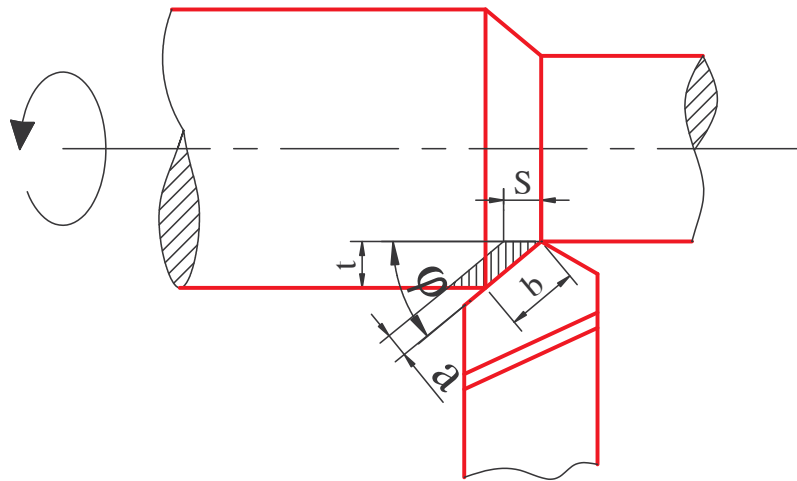
3.2.1/ Biến dạng bình quân(BDBQ) và biến dạng tổng cộng(BDTC)

Biến dạng kim loại là nguồn gốc phát sinh ra các hiện tượng : lực , nhiệt , ma sát , hoá lỏng.... Nghiên cứu sự biến dạng trên diện tích cắt, ta nêu lên hai khái niệm:

- * Biến dạng tổng cộng : Sự biến dạng toàn bộ hạt tính thể kim loại trên diện tích lớp cắt.
- * Biến dạng bình quân : Sự biến dạng trung bình của lớp cắt ta coi là biến dạng lớp kim loại cách lưỡi cắt một đoạn $a/2$.

Sở dĩ có 2 khái niệm trên vì biến dạng trên diện tích cắt không đều gần lưỡi cắt thì kim loại bị biến dạng nhiều hơn. Từ khái niệm trên ta có:

$$BDTC = BDBQ \cdot F_{\text{cắt}}$$



H3.3 Diện tích lớp cắt

Nhận xét :

- * Khi so sánh 2 quá trình cắt mà $S \cdot t$ bằng nhau ta có thể so sánh bằng biến dạng dẻo tổng cộng nhưng khi $S \cdot t$ khác nhau phải so sánh bằng biến dạng bình quân.

Mỗi loại biến dạng đặc trưng cho mỗi hiện tượng khác nhau.

Thí dụ : BDTC đặc trưng cho sự tiêu hao công suất cắt gọt.

BDBQ đặc trưng cho hiện tượng co rút phoi....

3.2.2 Các nhân tố ảnh hưởng đến biến dạng : Sự biến dạng của kim loại phụ thuộc vào nhiều yếu tố vật liệu , lực cắt , hình dạng dao , chế độ cắt...

3.2.2.1 Ảnh hưởng của kim loại gia công :

Vật liệu dẻo : nếu ZB cao khó biến dạng và ngược lại

Vật liệu giòn : độ cứng HB cao khó biến dạng và ngược lại

ZB: biểu hiện sức liên kết mạng kim loại , khi ZB hơi cao sự liên kết chặt chẽ nên lực lớn mới để biến dạng chúng.

3.2.2.2 Chế độ cắt (v, S, t):

- * Ảnh hưởng của t : khi t biến đổi thì b thay đổi , a không đổi do đó BDTG thay đổi

- * Ảnh hưởng của S : khi S tăng thì $b = \cos t$, a tăng \rightarrow BDTG tăng ít , BDBQ giảm và ngược lại.

- * Ảnh hưởng của v : khi tăng v thì $F_c = \cos S t$ nhưng nhiệt cắt tăng làm biến dạng thay đổi như sau :

v tăng từ 0 đến 50 m/phút nhiệt tăng , hệ số μ ma sát tăng lực cản cắt gọt tăng $\rightarrow b$ dạng tăng.

$v > 50$ m/phút lớp phoi tiếp xúc mặt trước chảy ra tạo ra lớp bên trên thì μ ma sát giảm do đó biến dạng giảm.

3.2.2.3 Hình dáng hình học của dao :

- * Góc thoát γ : khi γ tăng \rightarrow góc cắt δ giảm , sự chèn ép kim loại trong khi cắt ít , phoi thoát dễ biến dạng giảm.

- * Góc sát α : α lớn ma sát giữa dao và chi tiết giảm , biến dạng giảm

- * Góc ϕ : khi ϕ tăng thì b giảm và a tăng (vì $b=t/\sin\phi$ và $a=s.\sin\phi$), do đó biến dạng thay đổi theo hàm sin nhưng nói chung ϕ tăng biến dạng giảm

- * Bán kính mũi dao : khi tăng r bán kính mũi dao biến dạng tăng. Ngoài các yếu tố kể trên còn cần kể đến là dung dịch tưới : dung dịch tưới thường là giảm nhiệt và bôi trơn do đó biến dạng giảm .

3.3 Các biểu hiện của biến dạng kim loại

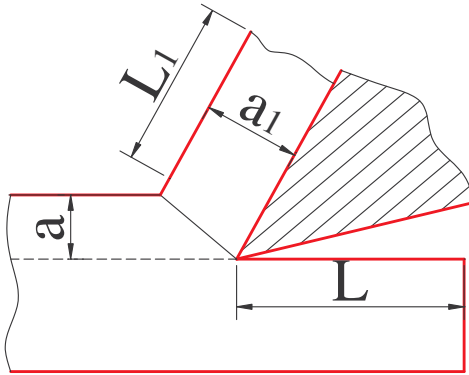
Phần này nghiên cứu một số đặc trưng cho biến dạng, đó là cơ sở để xác định các nguyên nhân cản trở quá trình cắt gọt và có biện pháp khắc phục.

3.3.1/ Hiện tượng co phoi :

3.3.1.1 Hiện tượng :

Dưới tác dụng của lực cắt phần kim loại chịu biến dạng dẻo mạng tinh thể xô lệch và trượt lên nhau theo phương lực tác dụng làm cho chiều dài phoi co lại , chiều dày phoi lớn lên hiện tượng đó gọi là co phoi. Nếu cho rằng thể tích khối kim loại trước và sau biến dạng không đổi và $b_f = b$ thì ta có :

$$K=L/L_1=a_1/a=F_t/F$$



K : hệ số co phoi.

L , a : chiều dài , chiều dày lớp kim loại cần cắt

L₁ , a₁ : chiều dài , chiều dày phoi.

Phương pháp xác định hệ số co phoi : được xác định bằng 2 phương pháp.

H3.4 Hiện tượng co phoi

- * Trực tiếp : đo trực tiếp chiều dài dây phoi cắt ra bằng dụng cụ đo chiều dài hoặc bằng kính hiển vi.
- * Gián tiếp : đo chiều dài phoi và cân trọng lượng phoi (áp dụng phoi dài từ 5 ÷ 10 mm).

$$K=F_t/F=\left(\frac{\gamma L_1}{S_0 t} = \frac{m}{\gamma L_1 S t}\right)$$

Trong đó :

m : khối lượng phoi.

γ : khối lượng riêng.

S, t : bước tiến dao và chiều sâu cắt.

L₁ : chiều dài cắt phoi.

3.3.1.2 Nhận xét :

- * Khi K tăng dẫn đến biến dạng bình quân tăng và ngược lại
- * K có thể lớn hoặc nhỏ hơn đơn vị

Ví dụ :

Hợp kim Titan BT2 :

- v = 5m/phút K = 1,6

- v = 35 ÷ 50 m/phút K = 1

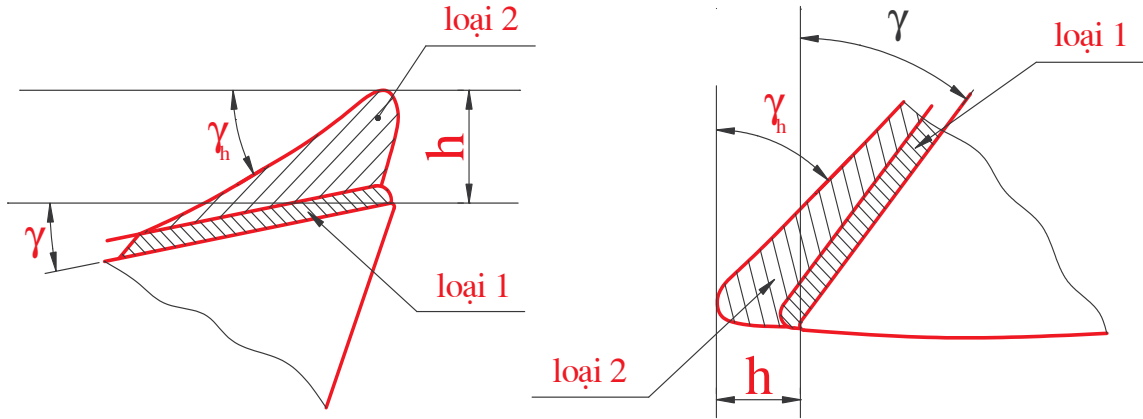
- v = 100 m/phút K = 0,8

- * Các nhân tố làm biến dạng bình quân tăng làm cho K tăng.
- * Người ta chứng minh được biến dạng dẻo sẽ cực tiểu khi K = 1.

3.3.2/ Hiện tượng lẹo dao (phoi bám) :

3.3.2.1 Hiện tượng : Khi cắt phoi dây trên mặt trước dao kề ngay lưỡi cắt thường xuất hiện những lớp kim loại có cấu tạo tế vi khác với vật liệu gia công và dao. Nếu lớp kim loại này bám chắc vào dao thì gọi là lẹo dao.

Do biến dạng lớn độ cứng lẹo dao = 2,5 ÷ 3,5 lần độ cứng vật liệu gia công.



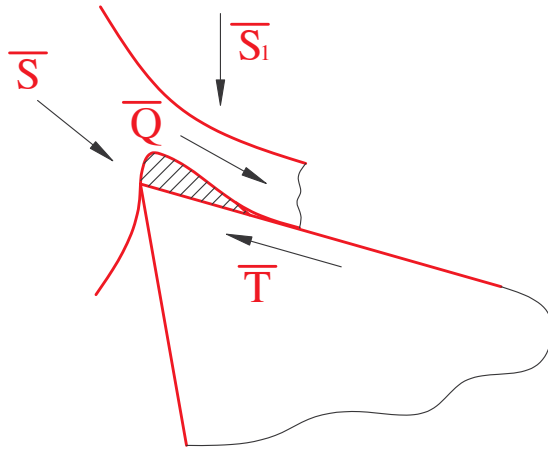
H3.5 Các loại lẹo dao

3.3.2.2 Các loại lẹo dao : Nhiều công trình nghiên cứu cho thấy có 2 loại lẹo dao

- * Lẹo dao ổn định : nằm dọc theo lưỡi cắt trong suốt quá trình cắt , loại này gồm một số lớp song song với mặt trước hình thành khi cắt thép với chiều dày bé.
- * Lẹo dao chu kỳ : gồm hai phần, phần nền sát với mặt trước của dao (là lẹo dao loại 1) , trên nền là phần thứ 2 gọi là phần lõi sinh ra và mất đi nhiều lần trong một đơn vị thời gian. Sự xuất hiện lẹo dao làm cho góc cắt dao trong khi cắt luôn luôn thay đổi.

Thí dụ : Thực nghiệm khi cắt thép 45 bằng dao thép gió(không tưới nguội) chiều cao của lẹo dao bằng $90,7 \mu m$.

3.3.2.3 Giải thích :



Điều kiện hình thành và mất đi của lẹo dao có thể giải thích bằng hình vẽ sau .

Trong đó :

\bar{T} lực ma sát giữa phoi và mặt trước dao.

\bar{S} lực thoát phoi.

\bar{Q} lực ma sát trong nội bộ kim loại bị cắt.

H3.6 Các lực tác dụng trong hiện tượng lẹo dao

Do mặt trước chịu áp lực lớn và do mặt trước không tuyệt đối nhẵn nên lớp kim loại nằm sát mặt trước có tốc độ di chuyển chậm trong điều kiện khi thắng lực ma sát trong nội bộ kim loại sẽ nằm ở mặt trước dao tạo thành lẹo dao khi $\bar{T} > \bar{S} + \bar{Q}$ hình thành lẹo dao. Khi chiều cao h lớn dần sức bám lẹo

dao giảm $T < S + Q$ lập tức lẹo dao bị phá huỷ (cuốn theo phoi) quá trình lại lặp lại.

3.3.2.3 Ảnh hưởng của lẹo dao :

- * Khi gia công thô hiện tượng lẹo dao có lợi vì nó làm tăng góc trước , phoi thoát dễ , ngoài ra nó bảo vệ lưỡi cắt.
- * Khi gia công tinh ta không muốn có lẹo dao vì nó làm hệt kích thước và làm giảm chất lượng bề mặt gia công , gây rung động khi cắt gọt.

3.3.2.4 Cách khắc phục lẹo dao :

- * Dùng biện pháp giảm ma sát giữa phoi và mặt trước dao, tăng góc trước , mài bóng mặt trước , dùng dung dịch tưới nguội....
- * Vì tốc độ cắt là nhân tố ảnh hưởng nhiều đến lẹo dao ta sử dụng tốc độ ngoài vùng lẹo dao như sau :
Gia công kim loại độ cứng trung bình $v > 60 \div 70$ m/ph
Gia công nhôm $v > 250 \div 300$ m/ph

3.3.3/ Sự hoá cứng :

3.3.3.1 Hiện tượng : Do lớp kim loại tiếp xúc với dao bị biến dạng, mạng tinh thể kim loại bị xô lệch đi làm độ cứng tăng lên gọi là sự hoá cứng. Chiều sâu hoá cứng có thể tới 2 mm và độ cứng có thể tăng tới $3 \div 4$ lần.

3.3.3.2 Nguyên nhân: Hoá cứng là một biểu hiện của biến dạng dẻo vì vậy nhân tố nào làm biến dạng tăng thì hoá cứng nhiều.

Thí dụ : khi dao bị mòn bán kính cong hơn lưỡi cắt tăng do đó biến dạng dẻo tăng.

3.4 Các hiện tượng xảy ra trong quá trình cắt

3.4.1/ Hiện tượng rung động :

Trong quá trình cắt gọt luôn luôn phát sinh ra rung động , làm ảnh hưởng đến chất lượng gia công , dễ gãy mũi dao.

Có 2 loại rung động : rung động tự rung và rung động cưỡng bức (còn gọi là rung động tự chấn và ngoại chấn).

3.4.1.1 Rung động cưỡng bức: sinh ra do các nguyên nhân sau :

- * Lực cắt gọt không đều do thực hiện cắt gọt gián đoạn nên lượng dư gia công không đều.
- * Lực ly tâm do các bộ phận quay không cân bằng (mất cân bằng động) gây nên.
- * Rung động do các máy bên ngoài tác động.

Khắc phục rung động cưỡng bức : tăng độ cứng vững máy , dao , đồ gá , nâng cao độ chính xác khi chế tạo phôi, đặt những máy khi làm việc có độ rung động lớn : đập , đột , rèn... xa những máy làm việc chính xác.

3.4.1.2 Rung động tự phát : sinh ra do các nguyên nhân sau

- * Lực ma sát giữa phoi và dao biến đổi (trong khi cắt phoi vụn , phoi rời).
- * Sự hoá cứng không đều.
- * Sự thay đổi độ cao h của lẹo dao.

Các nguyên nhân trên hình thành trong khi tạo phoi nó chỉ có thể khắc phục giảm bớt không thể loại trừ hoàn toàn.

3.4.2/ *Chất lượng bề mặt gia công :*

Chất lượng bề mặt gia công của chi tiết được đánh giá bằng 2 yếu tố :

- * Cơ lý tính lớp bề mặt.
- * Độ bóng lớp bề mặt gia công.

Phần này ta nghiên cứu về độ bóng bề mặt gia công vì nó biểu hiện rõ rệt nhất sự ảnh hưởng của việc chọn dao , chế độ cắt tới chất lượng bề mặt gia công.

Người ta chia vào các chỉ tiêu R_a (độ cao trung bình số học) R_z (độ cao nhấp nhô) chia độ nhẵn ra 14 cấp $\nabla 1 \div \nabla 14$ theo tiêu chuẩn cũ và cấp chính xác IT gồm 20 cấp (IT01, IT0, IT1...IT18).

3.4.2.1 *Ảnh hưởng của độ bóng bề mặt tới tính năng làm việc của chi tiết :*

- * Tại đỉnh lồi lõm gây ứng suất tập trung tại đó nếu để bản và ẩm ướt gây ăn mòn kim loại.
- * Đối với mối ghép : độ nhấp nhô dễ bị nén làm thay đổi đặc tính mối ghép.

Những nguyên nhân chủ yếu và biện pháp khắc phục :

Điều kiện gia công :

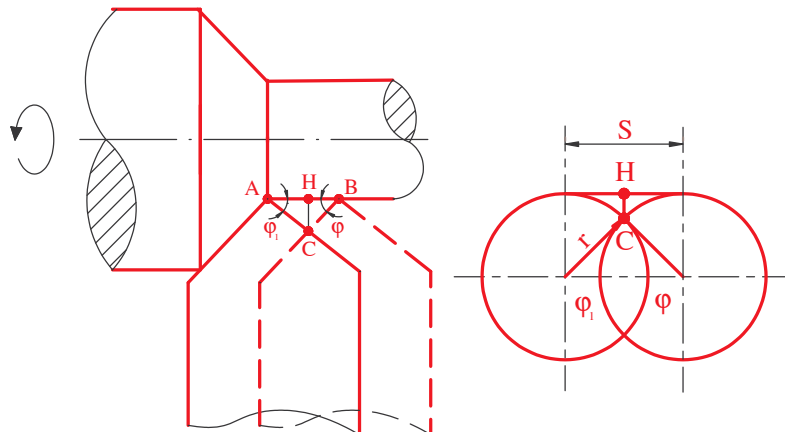
- * Vật liệu gia công quá mềm dễ hình thành lẹo dao , gây rung động , độ bóng giảm.
- * Vật liệu giòn : phoi vụn , lực cắt thay đổi gây rung động độ bóng giảm.

3.4.2.1 *Ảnh hưởng chế độ cắt :*

Trước hết ta tính chiều cao vết răng lược để lại trên chi tiết do quá trình gia công

Khi $r \neq 0$

$$CH = S^2 / 8r$$

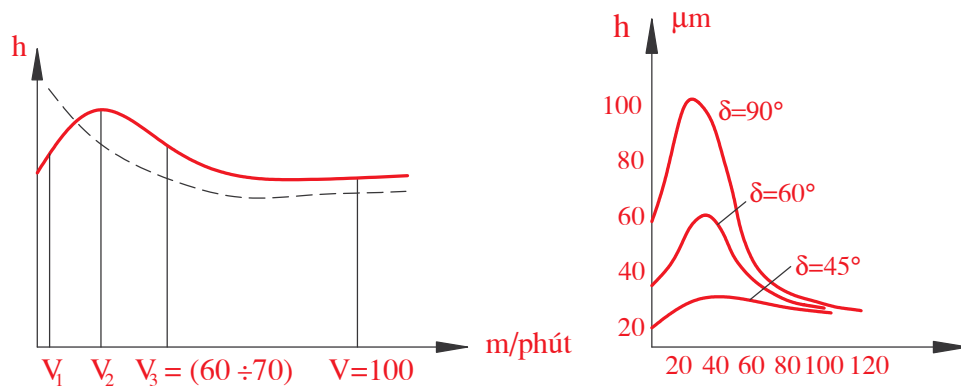


H3.7 Tính độ nhám khi gia công

Nhận xét : Muốn giảm chiều cao nhấp nhô ta có thể giảm S , ϕ , ϕ_1 , và r nhưng chú ý rằng :

- Giảm S ảnh hưởng đến năng suất chỉ tăng khi các yếu tố khác đã giải quyết.
- Giảm ϕ , ϕ_1 , thì lực P_y tăng phụ thuộc hệ thống máy dao có cứng vững không.
- Tăng r đối với dao hợp kim mài r là khó khăn do vậy người ta có thể thay bằng lưỡi cắt nối tiếp có $\phi_0 = 0$ có $f = (1 \div 2)$ mm.

3.4.2.2 Một số thông số khác :



H3.8 Các thông số ảnh hưởng đến độ bóng

- Tốc độ cắt : trong các nhân tố chế độ cắt thì tốc độ có ảnh hưởng lớn nhất đến độ bóng.
- * Vật liệu dẻo : khi tốc độ cắt ngoài vùng hình thành lẹo dao biến dạng khi cắt giảm ít rung động độ bóng tăng ($v > 60 \div 70$ m/phút).
- * Vật liệu giòn : ở tốc độ thấp phoi đứt theo biên giới hạn tinh thể độ bóng thấp, ở tốc độ cao tinh thể bị cắt ngang nên nhấp nhô bề mặt giảm.
- * Góc sau α : khi α tăng, diện tích tiếp xúc dao và chi tiết giảm, ma sát giảm, độ bóng tăng.
- * Góc cắt γ : giảm góc cắt δ (tăng γ) thoát phoi dễ hơn, phoi ít biến dạng, độ bóng tăng.
- * Dung dịch trơn nguội : là một nhân tố ảnh hưởng lớn đến độ bóng, chọn được dung dịch trơn nguội thích hợp trong cùng một điều kiện gia công nâng cao độ bóng lên một cấp.

3.5 Dung dịch trơn nguội (tươi nguội)

3.5.1/ Tác dụng của dung dịch tươi trong quá trình cắt :

- * Dung dịch tươi trong quá trình cắt làm giảm nhiệt độ khu vực cắt làm tăng được tốc độ cắt, dao bền hơn, độ bóng tăng.

- * Nâng cao được độ chính xác kích thước (chi tiết và dao không giãn nở vì nhiệt).
- * Bôi trơn ma sát do đó giảm công suất cắt.
- * Trong điều kiện có bôi trơn quá trình cắt có thể chuyển từ phoi rời , xếp sang phoi dây.

3.5.2/ Yêu cầu cơ bản của dung dịch tưới :

- * Thu nhiệt tốt với tốc độ làm nguội cao.
- * Phải có tính bôi trơn có lợi cho việc nâng cao năng suất , độ bóng bề mặt.
- * Phải có tính ổn định hoá học , không tác dụng hoá học với chất khác , oxy hoá không gây biến chất.
- * Không có axit , kiềm mạnh làm gỉ máy và hỏng do công nhân.
- * Không có mùi khó chịu , không độc làm hại sức khỏe công nhân. Hiện nay dung dịch tưới đang dùng vẫn còn nhược điểm mùi hăng khó ngửi , có hoạt tính làm gỉ máy.

3.5.3/ Một số dung dịch tưới thông dụng :

3.5.3.1 Nước tưới :

- * Thành phần :
 - Loại 1 : Nước + (1 ÷ 1,5)% NaNO_3 + (0,4 ÷ 0,6)% Na_2CO_3 .
 - Loại 2 : Nước + (0,25 ÷ 0,3)% NaNO_3 + (1 ÷ 1,5)% Na_2CO_3 .Sự có mặt NaNO_3 , Na_2CO_3 làm mềm nước , tăng tính bôi trơn.
- * Pha chế : Pha Na_2CO_3 với H_2O ở 38°C sau đó đổ thêm NaNO_3 để 12 giờ sau đó đem lọc và sử dụng.
- * Ưu điểm : rẻ tiền dễ pha chế , làm nguội tốt , không gỉ , dễ bảo quản.

3.5.3.2 Dầu hoà tan nhũ tương (Êmunxi)

- * Thành phần : Nước xà phòng + axit hữu cơ + cồn. Dung dịch này màu sữa , mùi hăng , tính lưu hoá cao , nếu thêm vào dung dịch 1 lượng lưu huỳnh ta được dầu hoà tan có hoạt tính cao.
- * Công dụng : ở nước ta nhà máy cơ khí Hà Nội sử dụng loại nước bôi trơn sau
 - Khi mài : 5% êmunxi + 3% CaCO_3 + 2% Na_2NO_3 + H_2O
 - Khi tiện phay : 3% êmunxi + 3% CaCO_3 + 0,3% Na_2NO_3 + H_2O .

Khi gia công trên máy chính xác pha thêm dầu chạy máy , hoặc nhựa thông chống gỉ.

3.5.3.3 Dầu tưới :

- Thành phần bao gồm các loại dầu khoáng vật , dầu hỗn hợp , dầu thực vật , dầu động vật.
- + Loại 1 : 20% mỡ lợn + 2% lưu huỳnh (bột) + 39% dầu hoả , 39% dầu máy số 10.

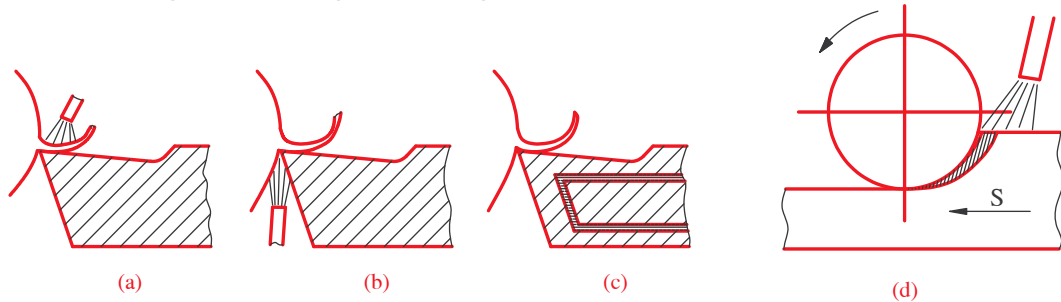
+ Loại 2 : 20% dầu máy đen + 2% lưu huỳnh (bột) + 39% dầu hoả , 39% dầu máy số 10.

Tác dụng : chủ yếu là bôi trơn , hút nhiệt và thâm nhập kém , thường dùng khi gia công tinh.

3.5.4/ Phương pháp tưới dung dịch :

3.5.4.1 Yêu cầu khi tưới :

- * Tưới đúng vào vùng cần tưới.
- * Đủ lực lượng cần thiết.
- * Không ảnh hưởng đến công nhân sản xuất.



H3.9 Các phương pháp tưới nguội

3.5.4.2 Các phương pháp tưới nguội :

- * Khi tiện : khi tiện thông dụng là tưới từ trên xuống việc tưới đơn giản nhưng cần lưu lượng lớn mới đảm bảo yêu cầu cần thiết (hình a). Khi gia công kim loại cứng người ta dùng phương pháp tưới từ dưới lên phương pháp này ưu điểm là tưới trực tiếp vào vùng có nhiệt độ cao nhưng cần đảm bảo kín tránh dung dịch văng ra ngoài (hình b) ngoài ra còn dùng phương pháp đối lưu phương pháp này chủ yếu làm nguội dao bảo vệ tốt nhưng chế tạo dao phức tạp (hình c).
- * Khi phay : tưới dung dịch đặt ở phía dao đi ra khỏi cung tiếp xúc (để dao khỏi bị tuột) (hình d).

3.5.4.3 Lưu lượng tưới :

Lưu lượng tưới phụ thuộc vào phương pháp gia công và tính dung dịch.

- * Khi tiện : tưới nước + dầu hoà tan (10 ÷ 12) lít/phút.
- * Khi phay : tưới nước , dầu lưu hoá (10 ÷ 20) lít/phút.
- * Khi mài : tưới H₂O, dầu hoà tan 20 lít/phút.
- * Cắt ren, cắt bánh răng H₂O: dầu lưu hoá (3 ÷ 4) lít/phút.
- * Chuốt : dầu lưu hoá (1 ÷ 3) lít/phút.

3.5.5/ Những chú ý khi dùng dung dịch tưới nguội :

- + Chọn đúng dung dịch cần tưới.
- + Kiểm tra dung dịch trước khi dùng:

Kiểm tra có nhiều biện pháp nhưng chủ yếu và đơn giản dùng phenoltalêin. Kiểm tra tính ăn mòn của dung dịch, nhỏ phenol vào dung dịch nếu không xuất hiện màu hồng chứng tỏ dung dịch có axít, ta cho thêm vào dung dịch một ít Na_2NO_3 để trung hoà (phải pha riêng ở 38°C rồi mới hoà lẫn) Mặt khác phải kiểm tra nếu dung dịch phân lớp thì phải huỷ dung dịch đó bằng cách nhỏ dung dịch đó lên 1 tấm kim loại nếu sau (30 phút đến 1 giờ) không có vết ố thì dung dịch đó dùng được).

+ Lưu lượng tưới vừa đủ.

+ Chú ý an toàn lao động.

+ Đúng kỳ hạn thay thế dung dịch.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 3.

1. Giải thích quá trình hình thành tạo phoi?
2. Có những loại phoi nào, đặc điểm và cách thức tạo ra các loại phoi đó?
3. Trình bày các biểu hiện biến dạng của kim loại (hiện tượng co phoi, lẹo dao) và cách khắc phục?
4. Các hiện tượng xảy ra trong quá trình cắt?
5. Nêu yêu cầu, đặc điểm của dung dịch trơn nguội, trình bày một số dung dịch trơn nguội em biết?

CHƯƠNG 4

Bài 4 LỰC CẮT KHI TIỆN (3 tiết)

1. Mục đích:

Nghiên cứu tác dụng của các lực lên dao cắt, phôi, máy.

2. Yêu cầu:

- Tổng hợp và phân tích được lực cắt.
- Hiểu được tác dụng của các lực lên dao cắt, phôi, máy.
- Hiểu được các nhân tố ảnh hưởng đến lực cắt và tính được lực cắt.

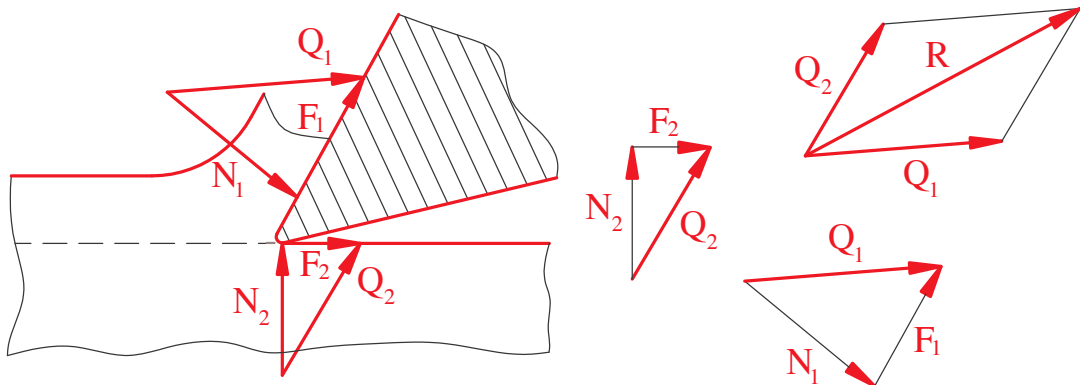
NỘI DUNG

4.1 Khái niệm

Muốn thực hiện 1 quá trình cắt, dao nhận 1 công do động lực máy cung cấp, nhờ động lực này dao tác động và cắt các phần thừa kim loại. Ngược lại phản lực cũng sẽ tác dụng trở lại vào dao 1 lực bằng lực tác động từ dao vào phôi nhưng ngược chiều.

Dao muốn cắt gọt được không những phải thắng được lực liên kết trong nội bộ tinh thể kim loại mà còn phải thắng được lực ma sát, công đó dưới dạng lực gọi là lực cắt, phản lực lên dao gọi là lực cản cắt gọt.

4.2 Phân tích và tổng hợp lực:



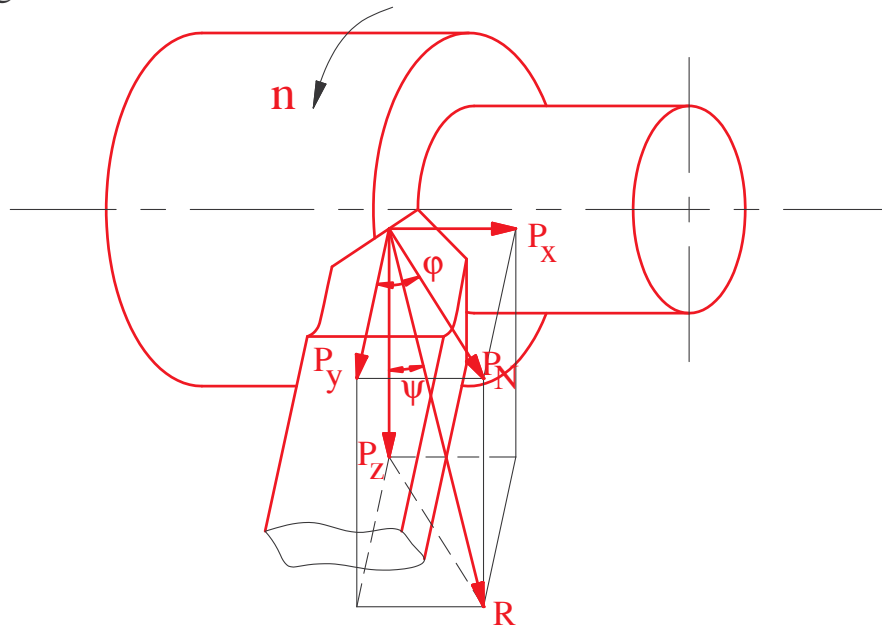
H4.1 Phân tích và tổng hợp lực

Khi cắt, phoi tác dụng lên mặt trước của dao, phân tích lực bao gồm lực pháp tuyến \vec{N}_1 , lực ma sát \vec{F}_1 , phân tích tương tự mặt sau có pháp tuyến \vec{F}_2 , lực ma sát \vec{F}_2 . Hợp lực \vec{R} là tổng hợp các lực các lực lên dao tiện. Để tiện nghiên cứu người ta thường phân lực tổng hợp lực \vec{R} theo các hướng tiếp tuyến, hướng kính và ngược với hướng chuyển động chạy dao.

Ta có:

\vec{P}_x : lực chạy dao tác dụng ngược hướng với hướng chạy dao (P_x cần để tính độ bền chi tiết trong chuyển động phụ, độ bền dao cắt, công suất cơ cấu chạy dao).

\vec{P}_y : lực hướng kính nằm trong mặt phẳng nằm ngang và vuông góc với đường tâm chi tiết.



H4.2 Phân tích lực

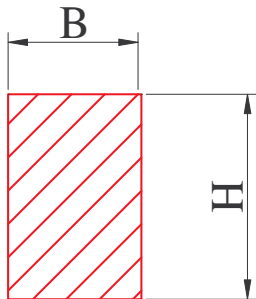
\vec{P}_z là lực tiếp tuyến tác dụng theo hướng chuyển động chính, trên mặt phẳng thẳng đứng và có tác dụng cản trở chuyển động chính.

Ta có vectơ $\vec{R} = \vec{P}_x + \vec{P}_y + \vec{P}_z = \vec{P}_n + \vec{P}_z$.

$$\text{Độ lớn } P_x = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}$$

Khi cắt bằng dao tiện $\varphi = 45^\circ, \lambda = 0^\circ, \gamma = 15^\circ$ ta có các quan hệ sau:

$P_x : P_y : P_z \approx 0,3 : 0,4 : 0,5$. Thay vào ta có $R \approx 1,1 \div 1,8 P_z$. Ta có góc hợp bởi $(P_z, R) = \psi = 25^\circ \div 40^\circ$. Từ đó ta thấy lực cản chính \vec{P}_z không nhỏ hơn lực tổng hợp bao nhiêu, từ đó ta chủ yếu nghiên cứu lực cắt là \vec{P}_z .



4.3 Tác dụng lên dao và phôi

4.3.1/ Tác dụng của phản lực lên dao.

P_z gây ra uốn dao theo phương thẳng đứng do đó muốn dao làm việc ta phải

$$\text{đảm bảo sao cho : } \sigma_u = \frac{P_z l}{W_x} \leq [\sigma_u]$$

Trong đó

l : chiều dài dao chịu uốn.

W_x : Môđun chống uốn, với thân dao có tiết diện hình chữ nhật $W_x = BH^2/6$.
thân dao có tiết diện hình tròn $W_x = \pi D^3 / 32 \text{ (cm}^3\text{)}$.

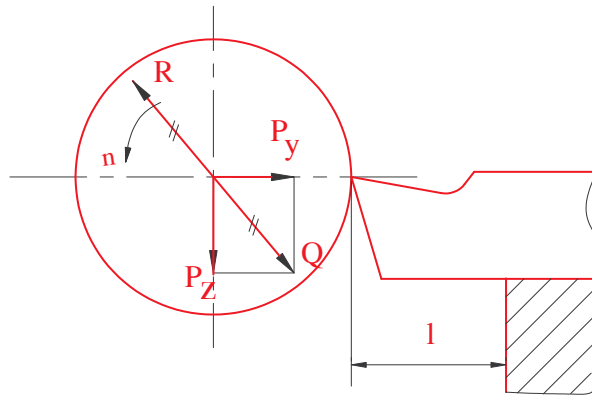
P_y là lực đẩy dao ra khỏi phôi gây nén lệch tâm dao nhưng do nhỏ nên người ta thường bỏ qua .

P_x gây uốn dao theo phương ngang .

4.3.2/ Tác dụng của các phản lực lên máy:

Với tác dụng của lực cắt P_z tạo ra mômen cắt $M_c = P_z D/2$, M_c gây xoắn trục chính, uốn trong bánh răng máy, muốn cắt gọt được $M_c \leq [Mt]$, $[Mt]$ là mômen xoắn lớn nhất cho phép mà trục chịu được .

P_y kết hợp với P_x gây uốn trục chính và thông qua bàn dao gây uốn trục trơn, trục vít me.



P_x gây nén trục chính do đó cần chú ý khi chọn ổ lăn trục chính, P_x gây cản trở chuyển động tiến gây uốn các chi tiết máy, làm tăng áp lực của bàn dao lên rãnh trượt làm mau mòn rãnh trượt.

4.3.3 Tác dụng lên vật gia công

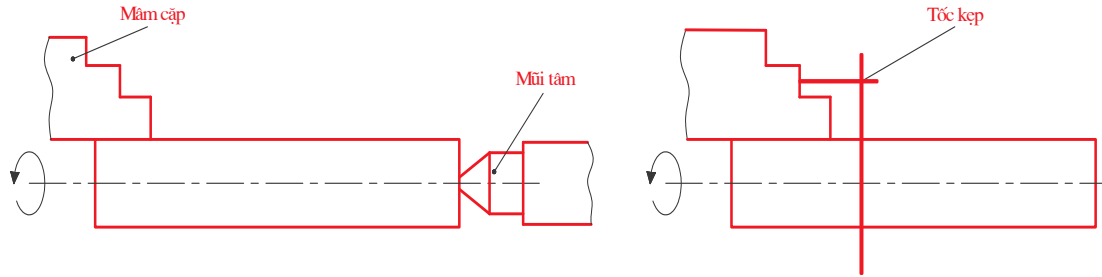
Hợp lực P_z, P_y tạo ra mômen xoắn vật và uốn vật: $\vec{P_z} + \vec{P_y} = \vec{Q}$

H4.3 Lực tác dụng của dao vào phôi

Q : Gây ra sai số về đường sinh làm cho chi tiết có hình tang trống hoặc loa kèn, đây là sai số hình học chi tiết gia công, sai số đó phải đảm bảo:

$$f = \frac{Q.L^3}{m.E.SJ} \leq [f]$$

$$Q = \sqrt{P_y^2 + P_x^2}$$



H4.4 Các trường hợp tiện ngoài

Trong đó:

L: chiều dài chịu uốn (mm).

m: hệ số cứng vững.

E: môđun đàn hồi(KG/mm²).

Thép E = 2.10³ KG/mm²

Gang E = 8.10³ KG/mm²

J: mômen quán tính J=0,05 d⁴(mm⁴).

[f] độ võng cho phép

Gia công thô [f] = 0,2÷0,4

Gia công tinh [f] = 0,05÷0,1

Nếu không đảm bảo điều kiện trên ta phải dùng biện pháp tăng cứng vững hoặc thay đổi chế độ cắt (giảm t).

Như trên ta đã biết lực cản cắt gọt biểu thị mức độ tiêu hao công suất do động lực máy cung cấp. Muốn làm việc được thì phải đảm bảo:

$$N_{cg} \leq N_{đ\eta}$$

Trong đó:

$$N_{cg} = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 1020} \text{ (KW)}$$

P_z : Lực cắt (N)

v : Vận tốc (v/ph)

N_đ: công suất động cơ(KW)

η: hiệu suất máy.

4.4 Các nhân tố ảnh hưởng tới lực cắt

4.4.1/ Vật liệu gia công:

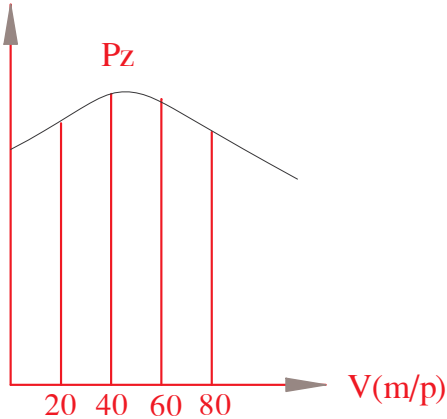
Trị số lực cắt phụ thuộc vào vật liệu gia công vào cơ lý tính vật liệu, ví dụ như lực cắt khi tiện vật liệu dẻo lớn hơn khi tiện vật liệu giòn.

Thép có σ_B = 75 KG/mm², tiện gang có độ cứng bằng 190HB làm tiêu chuẩn. Khi cắt vật liệu khác sẽ điều chỉnh bằng cách nhân thêm hệ số K_{VL}.

Đối với thép: $K_{VL} = \left(\frac{\sigma_B}{75}\right)^{np}$

Đối với gang: $K_{VL} = \left(\frac{HB}{190}\right)^{np}$

4.4.2/ Tốc độ cắt:



Nếu tăng tốc độ cắt lúc đầu lực cắt giảm một chút vì có xuất hiện lẹo dao làm biến dạng giảm, sau đó biến dạng tăng lên do ma sát làm tăng lẹo dao, cuối cùng thì biến dạng giảm nên biến dạng có biến đổi như hệ số co phoi.

4.4.3 Góc sau α :

Nếu α càng lớn thì lực cắt giảm vì ma sát dao chỉ tiết giảm – biến dạng giảm.

H4.5 Biểu đồ biểu thị sự phụ thuộc của lực cắt vào vận tốc cắt.

4.4.4/ Góc trước γ :

Nếu góc trước γ lớn phoi thoát dễ hơn, dễ gây biến dạng làm giảm lực cắt, qua thực nghiệm ảnh hưởng của γ đến P_x , P_y nhiều hơn là P_z .

4.4.5/ Góc lệch chính φ :

Với $r = 0$, khi cố định t và S , nếu φ tăng thì chiều dày cắt tăng do đó hệ số co phoi giảm dẫn đến P_x giảm.

Nếu $r \neq 0$ thì $\varphi \leq 60^\circ$, P_z giảm, nếu φ tăng $> 60^\circ$ thì P_z tăng vì khi $\varphi > 60^\circ$ chiều dài phần cong lưỡi cắt tăng, biến dạng tăng $\rightarrow P_z$ tăng (so với $r=0$).

Qua thực nghiệm thấy:

φ tăng, P_y giảm, P_x tăng mặt khác vì $P_y = P_N \cos\varphi$, $P_x = P_N \sin\varphi$

4.4.6/ Góc nghiêng phụ φ_1 :

Góc nghiêng phụ φ_1 ảnh hưởng không lớn đến lực cắt, φ_1 tăng thì chiều dài đoạn cong lưỡi cắt phụ tăng, biến dạng tăng dẫn đến lực cắt tăng.

4.4.7/ Bán kính mũi dao r :

Khi r tăng làm P_x , P_y tăng vì biến dạng tăng P_x giảm do góc nghiêng chính φ ở phần cong lưỡi cắt giảm.

4.4.8/ Góc nâng λ :

Nếu λ thay đổi từ $(-5^\circ \div +5^\circ)$ thì hầu như không ảnh hưởng đến lực cắt. Nếu λ tăng dẫn đến hệ số co phoi tăng, áp lực phoi lên mặt dao tăng làm hệ số ma sát tăng dẫn đến các lực cắt đều tăng.

4.4.9/ Vật liệu làm dao:

Chủ yếu ảnh hưởng của ma sát giữa vật liệu dao và phoi. Nếu quy ước lực cắt thép gió, hợp kim cứng BK là 100%.

Cắt bằng dao TK, là (90÷95)%

Cắt bằng dao sứ là (88÷90)%

4.4.10/ Độ mòn dao h_s :

Độ mòn dao làm cho mặt tiếp xúc với các mặt làm việc, bán kính mũi dao r tăng, giảm ở bộ phận cắt (γ, α) làm biến dạng tăng, lực cắt tăng rõ rệt

4.4.11/ Dung dịch tưới: tưới dung dịch làm ma sát giảm dẫn đến lực cắt giảm.

4.5 Công thức tổng quát tính lực cắt:

Tổng hợp tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến lực cắt ở trên ta có công thức thực nghiệm để tính P_z khi chọn tiện ngoài như sau:

$$P_z = C_{pz} \cdot t^{xpz} \cdot S^{ypz} \cdot V^{npz} \cdot K_{pz} \text{ (KG)}$$

Trong đó:

\vec{P}_z : Lực cắt.

\vec{P}_x : Lực hướng kính.

\vec{P}_y : Lực dọc trục.

C_{pz} : hệ số tùy theo vật liệu gia công (bảng 17 trang 17 CĐCGCC)

t, S, v chế độ cắt khi tiện

- X_{pz}, Y_{pz}, N_{pz} số mũ (bảng 17 CĐCKGCC).

K_{pz} hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc vào các yếu tố ảnh hưởng đến lực cắt

- $K_{pz} = K_{mz} \cdot K_{\gamma z} \cdot K_{\phi z} \cdot K_{rz} \dots K_h$

lần lượt là hệ số hiệu chỉnh về vật liệu gia công, góc trước, bán kính, mũi dao, độ mòn dao...Tra bảng 18-19 (CĐCKGCC).Tương tự như trên đối với P_y, P_x chỉ thay chữ z bằng chữ x, y.

4.5.1 Tính công suất cắt:

Như trên biết lực cản cắt gọt biểu thị mức độ tiêu hao công suất do động lực máy cung cấp-muốn làm việc được thì phải đảm bảo:

$$N_{cg} \leq N_d \cdot \eta$$

- Trong đó: $N_{cg} = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 1020} \text{ (KW)}$

- Đơn vị: P_z (N), V (v/ph)

N_d : Công suất động cơ.

η : hiệu suất máy.

Chú ý: Trong khi tính công suất ta bỏ qua P_x, P_y vì quá nhỏ so với P_z và coi P_z tiêu hao công suất máy cung cấp.

Ta cũng bỏ qua công suất chạy dao trong công thức:

$$N_s = \frac{P_{x.n.s}}{60.1020.1000} \text{ KW, vì } P_x \text{ quá nhỏ.}$$

4.5.2 Thí dụ:

Người ta tiện dọc một trục $D = 50^{+0,02}$ chiều dài $L=300$. Vật liệu thép cacbon kết cấu $< 0,6\%$ C không vôi cứng $\sigma_b = 75\text{KG/mm}^2$, từ phôi có đường kính $D_F = 54$ bằng dao hợp kim cứng T5K10 có kết cấu như sau: $F=20 \times 30$; $\varphi = 45^\circ$; $\varphi_1 = 10^\circ$; $\gamma = -15^\circ$; $\lambda = 0$. Quá trình cắt không tưới nguội, tuổi bền trung bình của dao $T = 50$ phút. Xác định chế độ cắt khi gia công trên máy 1A62. Chi tiết gá trên hai mũi chống tâm.

Bài giải:

1- Chọn chiều sâu cắt:

$$h = \frac{D_F - D}{2} = \frac{54 - 50}{2} = 2\text{mm} \text{ <lượng dư nhỏ> nên có thể chọn một lần cắt là đạt}$$

kích thước, vậy $t=2\text{mm}$

2- Bước tiến.

Tính theo sức bền cán dao

$$S_1 = \sqrt[0,75]{\frac{BH^2[\sigma]_u}{6.C_{p_z}.t^{x_{p_z}}.V^{n_z}.K_{p_z}.l}} \text{ (mm/v)}$$

Dựa vào sức bền vật liệu làm dao, vật liệu gia công chọn vận tốc sơ bộ $V_{sb} = 190\text{m/phút}$ (Bảng 35-1)

Theo số liệu ban đầu $B \times H = 20 \times 30$; $[\sigma]_u = 20\text{KG/mm}^2$.

$l = 1,5H = 1,5.30 = 45(\text{mm})$

Theo bảng:

(11-1): $C_{p_z} = 300$; $X_{p_z} = 1,0$; $Y_{p_z} = 0,75$; $n_z = -0,15$

(12-1): $K_{mp} = 1,0$

(15-1): $K_{\varphi_{p_z}} = 1,0$; $K_{\gamma_{p_z}} = 1,25$; $K_{\lambda_{p_z}} = 1$. Vậy $K_{p_z} = 1,25$

Thay vào công thức

$$S_2 = \sqrt[0,75]{\frac{20.30^2.20}{6.45.300.2^1.190^{-0,15}.1,25}} = 4,8 \text{ (mm/v)}$$

Tính theo sức bền cơ cấu chạy dao:

$$S_2 = \sqrt[0,75]{\frac{P_m}{1,45C_{p_x}.t^{x_{p_x}}.V^{n_x}.K_{p_x}}}$$

Theo máy $P_m = 350\text{KG}$

Theo bảng (11-1): $C_{p_x} = 339$; $Y_{p_x} = 0,5$; $X_{p_x} = 1,0$

(12-1): $K_{mp} = 1,0$

(15-1): $K_{\varphi_{p_x}} = 1$; $K_{\gamma_{p_x}} = 2$; $K_{\lambda_{p_x}} = 1$. Vậy $K_{p_x} = 2$

Thay vào công thức:

$$S_2 = 0,5 \sqrt{\frac{350}{1,45.339.2^1.190^{-0,4}.2}} = 0,2 \text{ (mm/v)}$$

Theo độ chính xác của chi tiết gia công:

$$S_3 = \sqrt[3]{\frac{KEJ[f]}{1,1.L^3.C_{pz}.T^{X_{pz}}.V^{n_z}.K_{pz}}}$$

$K=48; E=2,1.10^4; J=0,05.D^4; [f]=0,01$

$$S_3 = 0,75 \sqrt{\frac{48.2,1.10^4.0,05.50^4.0,01}{1,1.300^3.300.2^1.190^{-0,15}.1,25}} = 0,3 \text{ (mm/v)}.$$

Chọn $S=S_{\min}=0,2$ mm/vòng theo thuyết minh máy chọn $S_M=0,2$

3- Vận tốc cắt:

Tính theo công thức: $V = \frac{C_v}{T^m.t^{X_v}.S^{Y_v}} K_v \text{ (m/ph)}$

Theo bảng (1-1): $C_v=273; X_v=0,15; Y_v=0,35; m=0,2$

(2-1): $K_{mv}=1,0$

(7-1): $K_{nv}=1,0$

(8-1): $K_{uv}=1,0$

(9-1): $K_{\phi v}=1,0; K_{\phi 1 v}=1,0; K_{qv}=1$

(10-1): $K_{ov}=1,0$ vậy $K_v=1$

Thay vào công thức:

$$V = \frac{273}{60^{0,2}.2^{0,15}.0,2^{0,35}}.1 = 112 \text{ (mm/ph)}$$

Số vòng quay trong một phút:

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.112}{3,14.50} = 713 \text{ (v/ph)}$$

$$\text{Vận tốc thực khi cắt: } V = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.50.765}{3,14.50} = 120 \text{ (m/ph)}$$

4- Tính lực cắt:

$$\begin{aligned} \text{Lực tiếp tuyến: } P_z &= C_{pz}.t^{X_{pz}}.S^{Y_{pz}}.V^{n_z}.K_{pz}(KG) \\ &= 300.2^1.0,2^{0,75}.120^{-0,15}.1,25=107 \text{ (KG)} \end{aligned}$$

$$\text{Lực hướng kính } P_y = C_{py}.t^{X_{py}}.S^{Y_{py}}.V^{n_y}.K_{py}; KG$$

Theo bảng (11-1): $C_{py}=243; X_{py}=0,9; Y_{py}=0,6; n_y=-0,3$

(12-1): $K_{mp}=1$

(15-1): $K_{\phi py}=1; K_{\gamma py}=2; K_{\lambda py}=1$

$$\text{Thay vào: } P_y = 243.2^{0,9}.0,2^{0,6}.120^{-0,3}.2=117 \text{ (KG)}$$

$$\begin{aligned} \text{Lực dọc trục: } P_x &= C_{px}.t^{X_{px}}.S^{Y_{px}}.V^{n_x}.K_{px} \text{ (KG)} \\ &= 339.2^1.0,2^{0,5}.120^{-0,4}.2=89 \text{ (KG)} \end{aligned}$$

5- Công suất tiêu thụ khi cắt.

Tính theo công thức:

$$N = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102} = \frac{107 \cdot 120}{60 \cdot 102} = 2,14 \text{ (KW)}$$

So sánh với công suất ở bảng, máy làm việc đảm bảo an toàn.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 4

1. Trình bày cách phân tích lực (trường hợp tiện ngoài)?
2. Cách tính công suất cắt, lượng chạy dao theo sức bền thân dao, sức bền cơ cấu máy?
3. Các nhân tố ảnh hưởng đến lực cắt?
4. Công thức tính toán lực cắt và giải thích các thông số kèm theo?

CHƯƠNG 5

BÀI 5 NHIỆT CẮT VÀ SỰ MÒN DAO (2 tiết)

1. Mục đích:

- + Nghiên cứu tác động của nhiệt tới dao và sự mòn của dao.

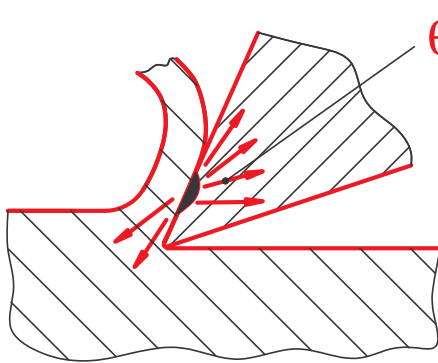
2. Yêu cầu :

- + Hiểu được nguồn gốc của sự phân bố nhiệt.
- + Nắm được các nhân tố ảnh hưởng tới nhiệt.
- + Nắm được các giai đoạn mòn dao, các tiêu chuẩn mòn dao.

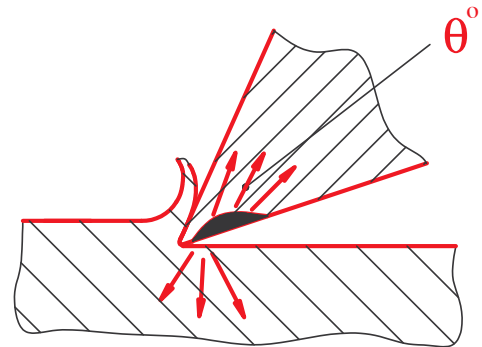
NỘI DUNG

5.1 Nguồn gốc phát sinh nhiệt

5.1.1/ Nguồn gốc phát sinh nhiệt:



Khi gia công thép



Khi gia công gang

H5.1 Các trường hợp phát sinh nhiệt

* Trong quá trình cắt gọt kim loại có sự chuyển hoá công sang nhiệt công do máy cung cấp để:

- + Gây biến dạng dẻo trong lớp cắt.
 - + Thắng lực ma sát trên mặt thoát và mặt sát dao.
- Đó chính là nguồn gốc chủ yếu sinh ra nhiệt cắt.

5.1.2/ Công thức tính nhiệt cắt:

- Từ nhiệt lượng cắt sinh ra, bằng thực nghiệm người ta tính ra công thức:

$$Q = \frac{P_z.V}{E} \text{ (Kcal/ph)}$$

+ Trong đó:

- $P_z V$: công cắt gọt (KGm/ph)

- E : đương lượng công của nhiệt $E = 427 \text{ KGm/Kcal}$

+ Nhiệt lượng sinh ra trong vùng cắt gọt sẽ truyền vào dao, phoi, chi tiết, và không khí do vậy ta có:

$$Q_{tc} = Q_f + Q_v + Q_d + Q_{kk}$$

+ Q_{tc} , Q_f , Q_v , Q_d , Q_{kk} : là nhiệt lượng tổng cộng, nhiệt lượng tản trên phoi, vật, dao và không khí.

- Ở đây ta nghiên cứu nhiệt trên dao ta thấy:

+ Kim loại dẻo: Khi gia công nhiệt từ vùng cắt gọt vào dao từ chỗ tiếp xúc giữa phoi và mặt trước.

+ Kim loại giòn: không hình thành phoi dây nên áp lực chủ yếu là mặt sau, nhiệt truyền theo mặt sau là chủ yếu lên dao.

5.2 Sự ảnh hưởng các nhân tố đến nhiệt trên dao

Nhiệt lượng sinh ra trên dao trong quá trình cắt phụ thuộc các yếu tố sau:

5.2.1/ Vật liệu gia công:

Chủ yếu ảnh hưởng của độ bền σ_B và tính dẫn nhiệt của kim loại thông thường kim loại dẫn nhiệt kém khi σ_B tăng, lực cản lớn dẫn đến Q_{tc} tăng do đó Q_d tăng.

5.2.2/ Chế độ cắt:

5.2.2.1 Chiều sâu cắt t :

* Khi t tăng thì

$t \uparrow$ dẫn đến $P_z \uparrow$ do đó $Q_{tc} \uparrow$ dẫn đến $Q_d \uparrow$ nhưng $t \uparrow$ làm cho rộng lớp cắt $b \uparrow$, kết hợp với $F_{cắt} \uparrow$ làm cho nhiệt lượng thoát theo phoi (Q_f) lớn dẫn đến $Q_d \downarrow$.

* Tổng hợp lại ta thấy: t tăng thì Q_d tăng ít.

5.2.2.2 Bước tiến S :

Khi $S \uparrow$ thì lực dọc trục $P_x \uparrow$ dẫn đến diện tích lớp cắt $F_{cắt} \uparrow$ làm cho nhiệt lượng thoát theo phoi (Q_f) \uparrow . Nhưng a tăng áp lực trên dao lớn do đó khi S tăng Q_d tăng vừa phải (nhiều hơn khi tăng t).

5.2.2.3 Tốc độ cắt:

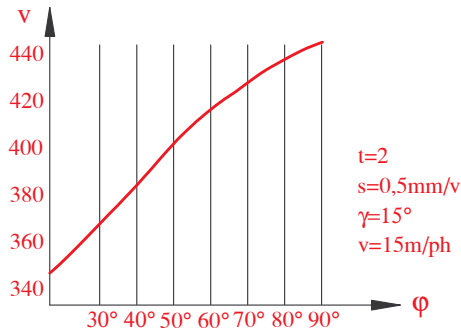
Khi tăng v : nhiệt lượng sinh ra do biến dạng giảm. Nhưng nhiệt cắt do ma sát lớn nên khi $v \uparrow$ dẫn đến $Q_d \uparrow$ nhưng mức độ chậm hơn sự tăng v .

5.2.2/ Một số nhân tố khác

5.2.2.1 Góc cắt δ :

Khi góc cắt $\delta \uparrow (\gamma \downarrow)$ phoi khó thoát $P_x \uparrow$ do đó $Q_d \uparrow$, mặt khác khác $\delta \uparrow$ khả năng tản nhiệt về thân dao tốt hơn nên $Q_d \downarrow$.

* Theo thực nghiệm ta thấy:



Khi $\delta = (65^\circ \div 75^\circ)$ nhiệt thay đổi không đáng kể.

$\delta = (75 \div 85)^\circ \text{C}$ nhiệt tăng do sự phát nhiệt lớn hơn sự tản nhiệt.

5.2.2.4 Góc lệch chính ϕ

Khi $\phi \uparrow$ tải trọng giảm ít $Q \downarrow$ ít nhưng mặt khác $\phi \uparrow$ chiều dài lưỡi cắt \downarrow $b \downarrow$ góc mũi dao giảm truyền nhiệt kém. Kết quả:

$$\phi \uparrow \rightarrow Q_d \uparrow$$

H5.2 Sự phụ thuộc của góc ϕ vào vận tốc v

5.2.2.3 Bán kính mũi dao, tiết diện thân dao:

Khi $R \uparrow, F \uparrow$ dẫn đến $\theta^\circ \downarrow$

5.2.2.4 Dung dịch tưới

Khi tưới dung dịch trơn nguội thì $Q_d \uparrow$

Tóm lại: Muốn xác định nhiệt dao người ta dùng công thức thực nghiệm sau:

$$\theta^\circ = C_\theta \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^z \cdot K_\theta$$

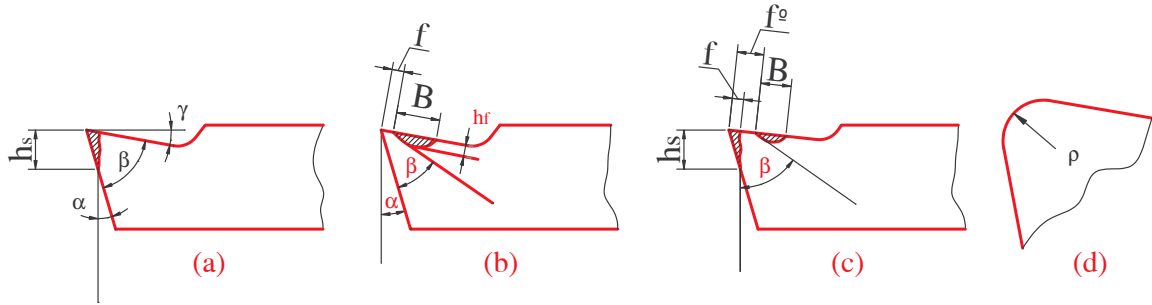
C_θ : hằng số phụ thuộc vật liệu dao, chi tiết.

K_θ : hệ số biểu thị quan hệ giữa các thông số khác với nhiệt độ dao.

5.3 Sự mòn của dao

5.3.1/ Khái niệm về sự mòn và các hình thức mòn của dao

Trong quá trình cắt kim loại do ma sát giữa phoi và mặt thoát, vật và mặt trước làm cho dao bị mài mòn, làm thay đổi hình dạng góc độ dao.



H5.3 Các hình thức mòn dao

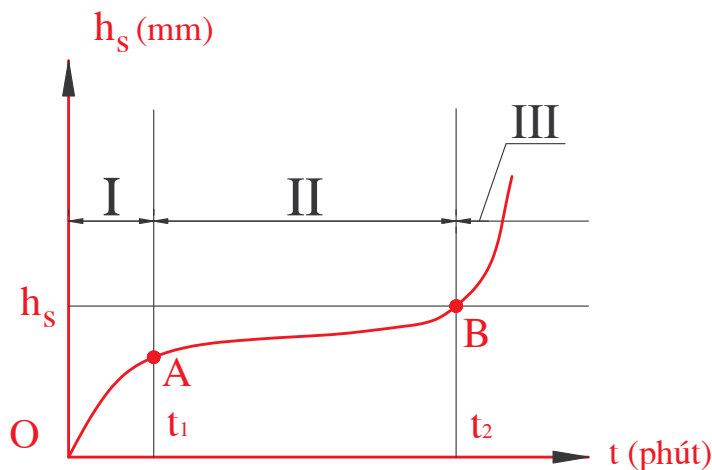
Tùy theo điều kiện cắt, tính chất vật liệu gia công, vật liệu dao:

Dao bị mòn theo các hình thức sau:

- + Mài mòn theo mặt sau (h_s) : Xảy ra khi cắt chiều dày bé $t < 0,4\text{mm}$, gia công vật liệu giòn.
- + Mài mòn theo mặt trước: Xảy ra khi gia công vật liệu dẻo $t > 0,6\text{mm}$, khi t^0 mặt trước lớn hơn t^0 phía sau.
- + Mài mòn cả mặt trước và mặt sau: Xảy ra khi gia công những vật liệu dẫn nhiệt kém, gia công chất dẻo (và cả khi 3 trường hợp trên nhưng nhỏ).

Trong các dạng trên mài mòn theo mặt sau là dạng mài mòn chủ yếu và dễ đo nhất, người ta dùng trị số h_s (chiều cao diện tích bị mài mòn theo mặt sau) là tiêu chuẩn mài mòn h_s : gọi là độ mài mòn cho phép hoặc tiêu chuẩn mài mòn.

- + Chú ý: Khi gia công tinh người ta quy định 1 tiêu chuẩn mài mòn khác: Tiêu chuẩn mài mòn công nghệ (Đảm bảo độ bóng và độ chính xác gia công).



H5.28 Các giai đoạn mòn dao

5.3.2/ Các giai đoạn mài mòn:

Sự mài mòn dao theo 3 giai đoạn

- * Giai đoạn I: Gọi là sự sơ khởi, dao bị mòn nhanh t^0 thấp chủ yếu san bằng nhấp nhô do vết mài khi độ bóng tăng mòn chậm hơn.
- * Giai đoạn II: Sự

mòn cơ học là sự mòn chậm và ổn định .

* Giai đoạn III:

Mòn khốc liệt, là khi dao đạt độ mòn cao: h_s , ma sát \uparrow , t^0 , áp suất $\uparrow \rightarrow$ sự mòn xảy ra nhanh và mãnh liệt, nếu tiếp tục làm việc thì dao nhanh chóng mất hình dáng hình học.

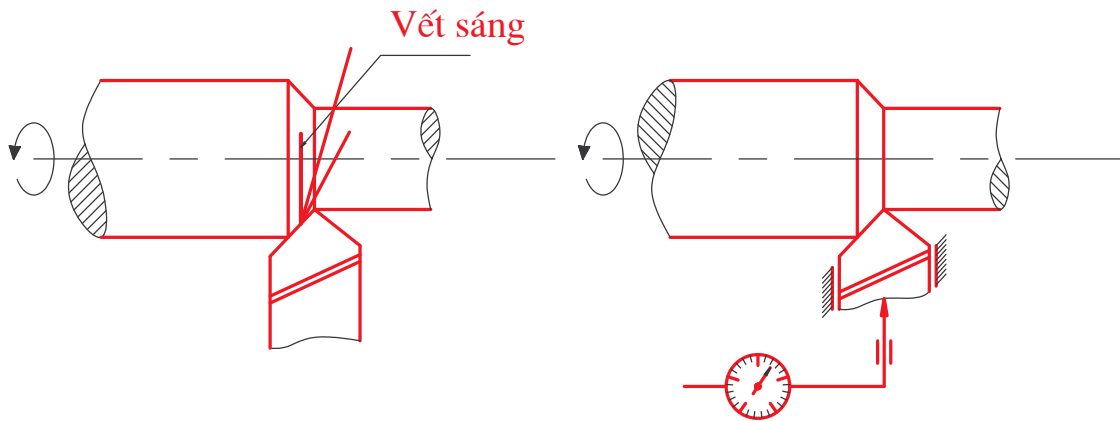
Trị số h_s (cuối giai đoạn II) được chọn làm chuẩn mài mòn .

5.3.3/ Các chỉ tiêu mài dao:

Ở đây ta xét việc xác định được độ mòn dao thích hợp để đi mài dao theo kinh nghiệm ta có các phương pháp sau:

5.3.3.1 Tiêu chuẩn vết sáng: (Trường hợp a)

Khi dao mòn đến điểm B (đạt độ mòn h_s) trên bề mặt gia công xuất hiện vết sáng trắng khi gia công thép, vết nâu khi gia công gang (do có sự trượt) lúc đó ta đi mài dao, tiêu chuẩn này đơn giản, chỉ thích hợp với các dụng cụ đơn giản.



a) Tiêu chuẩn vết sáng

b) Tiêu chuẩn lực đẩy

H5.5 Xác định mòn dao theo các tiêu chuẩn

5.3.3.2 Tiêu chuẩn lực đẩy (T.c Sle-din -gơ): (Trường hợp b)

Khi dao mòn lực P_y tăng thông qua dao truyền sang lực kế. Khi đến giai đoạn III lực kế thay đổi đột ngột ta đi mài lại dao. Tiêu chuẩn này dễ xác định, xong thiết bị công kênh, phức tạp.

5.3.3.3 Tiêu chuẩn độ mòn thích hợp:

Căn cứ vào độ mòn h_s người ta xác định tuổi thọ dao T , căn cứ vào T_m ta xác định

$\frac{T}{T_m} = n$ chi tiết(n chi tiết gia công), sau n chi tiết ta đem dao đi mài.

Tiêu chuẩn này thích hợp với sản xuất lớn, dụng cụ chính xác về kích thước cũng như yêu cầu kỹ thuật, độ mòn cho phép h_s nhỏ.

5.3.3.4 Tiêu chuẩn kỹ thuật:

Tiêu chuẩn này dùng cho gia công tinh khi phát hiện độ bóng chi tiết không đạt yêu cầu thì đem dao đi mài, tiêu chuẩn này đòi hỏi người sử dụng phải là thợ bậc cao.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 5

1. Trình bày về nhiệt cắt và các nhân tố ảnh hưởng đến nó trên dao cắt.
2. Thế nào là mòn dao, các giai đoạn mòn dao?
3. Người ta đánh giá mòn dao theo các tiêu chuẩn nào?

CHƯƠNG 6

Bài 6

TỐC ĐỘ CẮT CHO PHÉP - LỰA CHỌN THÔNG SỐ CẮT (9 tiết)

1. Mục đích:

- + Hiểu rõ vận tốc cắt và các thông số liên quan.
- + củng cố kiến thức đã học trước đó.
- + Rèn luyện kỹ năng sử dụng sổ tay, biết cách tra bảng chọn được thông số cắt.

2. Yêu cầu:

- + Nắm được các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ cắt cho phép.
- + Nắm được tốc độ cắt cho phép và hiểu được khái niệm về tuổi bền của dao cắt.
- + Tính được v , S , t ; chọn được các giá trị đó trong trường hợp gia công cụ thể.
- + Nắm được trình tự lựa chọn dao cắt.
- + Tra được bảng trong những điều kiện cụ thể.

NỘI DUNG

6.1 Khái niệm về tốc độ cắt cho phép v :

6.1.1/ Khái niệm:

Tốc độ cắt là một yếu tố quyết định đến năng suất, chất lượng bề mặt gia công.

- * Khi tăng v thì nhiệt độ dao tăng, tiêu hao nhiều công suất máy vì:

$$\theta^0 = C.t^x.S^y.V^z.K \quad (z > y > x).$$

$$N = \frac{P_z.v}{60.1020} \quad (\text{KW})$$

- * Khi v tăng: $\theta^0 \uparrow$, $N_{\text{cắt}} \uparrow$ làm cơ lý tính phần cắt gọt bị thay đổi, dao bị phá hủy vì vậy cần khống chế V sao cho đạt có tuổi bền cao, năng suất cao, ứng với điều kiện đó ta gọi là tốc độ cắt cho phép: Kí hiệu $[v]$.

6.1.2/ Quan hệ các đại lượng thành phần:

Quan hệ giữa v và T được biểu thị bằng biểu thức

$$v = \frac{C_v}{T^m}$$

C_v : hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công và điều kiện cắt

m : Số mũ, người ta tính số mũ m như sau :

Ứng với v_1 ta có T_1 dẫn đến $v_1 = \frac{C_{v1}}{T_1^m}$;

$$v_2 \text{ ta có } T_2 \quad v_2 = \frac{C_{v2}}{T_2^m}$$

$C_{v1} = C_{v2}$ vì kim loại và điều kiện cắt như nhau

Ta có

$$\frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^m \rightarrow \lg \frac{v_1}{v_2} = m \lg \frac{T_2}{T_1}$$

$$m = \frac{\lg v_1 - \lg v_2}{\lg T_2 - \lg T_1}$$

- Qua thực nghiệm người ta đã xác định trị số m như sau:

+ Tiện thép gang bằng dao thép gió: $m = 0,1 \div 0,125$

+ Tiện thép bằng gang dao hợp kim cứng: $m = 0,2 \div 0,25$

+ Gia công nhựa hoá học $m = 0,5 \div 0,6$

- Trong sản xuất thực tế, tuổi bền dụng cụ cắt T chọn trong khoảng $(30 \div 150)$ ph

+ Thông thường $T = (60 \div 120)$ ph.

- Trường hợp yêu cầu về năng suất T nhỏ.
- Trường hợp yêu cầu về giá thành hạ T lớn.

Đó là hai quan điểm để chọn độ bền sử dụng của dao tiện.

6.2 Sự ảnh hưởng của các nhân tố đến tốc độ cắt v :**6.2.1/ Kim loại gia công:**

Tốc độ v phụ thuộc vào tính chất vật lý của kim loại (vật liệu gia công và vật liệu lưỡi cắt) và tính dẫn nhiệt kim loại. Để xác định sự thay đổi v khi kim loại gia công thay đổi người ta điều chỉnh bằng hệ số $K_{\mu v}$

+ Thép $K_{\mu v} = \left(\frac{75}{\sigma_B} \right)^n$ gang xám $K_{\mu v} = \left(\frac{190}{HB} \right)^n$

+ n : số mũ:

- Thép C, thép CD : $n = 1,75$
- Thép gió $n = 1,25$
- Gang, đồng thau $n = 1,7$

(Bảng 26 trang 20 CĐCKGCC)

Ngoài ra v còn bị ảnh hưởng bởi tình trạng phôi: lớp mặt phôi (vỏ cứng, gỉ...), tổ chức tế vi của vật liệu chế tạo phôi, điều kiện gia công...

6.2.2/ Ảnh hưởng của vật liệu làm phần cắt gọt:

Tính chất vật lý của vật liệu cắt gọt ảnh hưởng rất lớn đến V vì nó quyết định độ bền lâu T . Khi $v = \text{const}$ thì khả năng chịu nhiệt vật liệu dao quyết định trị số $[v]$.

Ảnh hưởng của t, S :

- + Khi $t \uparrow, \theta^0 \uparrow$ ít do đó $[v]$ giảm ít
- + Khi $S \uparrow, \theta^0 \uparrow$ nhiều hơn tăng t^0 dẫn đến $[v]$ giảm nhiều hơn

Ảnh hưởng đó biểu thị trong công thức:

$$v = \frac{C_v}{t^{x_v} S^{y_v}} \quad \text{Trong đó } y_v > x_v$$

6.2.3/ Ảnh hưởng của hình dáng hình học dao cắt

Nói chung những yếu tố hình dáng hình học ảnh hưởng đến θ^0 đều ảnh hưởng đến v :

- + Nhiệt độ : Khi $\theta^0 \uparrow$ thì $[v]$ để đảm bảo độ bền lâu.
- + Góc cắt δ : $\delta \uparrow (\gamma \downarrow)$ thì $B \uparrow$ do đó $\theta^0 \uparrow$ dẫn đến $[v] \downarrow$
- + Góc sắc α : $\alpha \uparrow$ thì ma sát \downarrow truyền nhiệt kém, dao kém bền do đó $\alpha \uparrow$ thì $[v] \downarrow$
- + Góc ϕ : khi $\phi \uparrow$ thì θ^0 do đó $\uparrow [v] \downarrow$

Người ta chọn $\phi = 45^0$ làm tiêu chuẩn khi $\phi \neq 45^0$ ta nhân thêm hệ số hiệu chỉnh k_ϕ

- + Góc ϕ_1 : sự ảnh hưởng của ϕ_1 tương tự như ϕ nhưng mức độ kém hơn.

Khi muốn tăng v ta giảm ϕ nhưng khi giảm ϕ_1 thì $P_y \uparrow$ do đó phải tăng độ cứng vững cho vật gia công nhất là khi $l/d > 6$ thì phải dùng thêm luy-net để tăng cứng vững.

Chọn $\phi_1 = 10^0$ làm tiêu chuẩn nếu $\phi_1 \neq 10^0$ ta nhân thêm hệ số k_{ϕ_1} .

- + Bán kính mũi dao (r):

Khi $r \uparrow$ tản nhiệt tốt $\theta^0 \downarrow \rightarrow v \uparrow$ nhưng r lớn quá làm $P_z, P_y \uparrow$ do đó dao dễ mẻ (nhất là dao hợp kim cứng) nên người ta chọn $r=2$ làm tiêu chuẩn, nếu $\neq 2$ ta nhân thêm hệ số K_r .

- + Tiết diện thân dao:

$F \uparrow$ tản nhiệt tốt, cứng vững tốt nên $v \uparrow$.

Người ta chọn tiết diện tiêu chuẩn như sau:

- + Tiết diện vuông 25*25
- + Tiết diện chữ nhật 20*30
- + Tiết diện tròn 30

Các trường hợp trên đều lấy đơn vị đo chuẩn bằng mm.

Nếu khác điều kiện chuẩn ta hiệu chỉnh bằng hệ số K_{fv} .

+ Dung dịch tưới:

Khi có tưới dung dịch tưới làm $v \uparrow$

Người ta chọn có tưới dung dịch với thép gió, không tưới với thép hợp kim làm điều kiện chuẩn, khác điều kiện chuẩn ta hiệu chỉnh thêm hệ số K_{tv} .

+ Các yếu tố khác: chủ yếu là xét đến phương thức gia công tiện ngoài, trong, lỗ, rãnh... đều có ảnh hưởng đến v .

6.3 Công thức tính v

Tổng hợp các yếu tố kể trên đến v ta có công thức tính v như sau:

6.3.1 Tiện ngoài bằng dao thép gió, hợp kim cứng:

$$[v] = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{xv} \cdot S^{yv}} K_v \text{ (m/ph)}$$

Trong đó $K_v = K_{mv} \cdot K_{\phi v} \cdot K_{\phi 1v} \cdot K_{rv} \cdot K_{fv} \dots$ hệ số hiệu chỉnh cả các nhân tố ảnh hưởng đến v .

6.3.2 Chú ý:

- Khi V tiêu chuẩn ta coi $T^m=1$ ta có công thức sau:

Thí dụ: Tiện ngoài bằng dao thép gió $T=60\text{ph}$

$$v_{60} = \frac{C_v}{t^{xv} \cdot S^{yv}} K_v \text{ (m/ph)}$$

+ Công thức tính tốc độ cắt cho ở bảng 23 (28) CĐCKGCC.

+ Hệ số C_v , xv , yv tra bảng 24(28)

+ Hệ số hiệu chỉnh bảng 25(28) 26(29) 27(30) CĐCKGCC.

- Không ngoặc: Dao thép gió
- Có ngoặc: Dao thép hợp kim cứng.

6.4 Quan điểm và trình tự lựa chọn thông số cắt:

Xác định (lựa chọn) chế độ cắt là tìm trị số t , S , v thích hợp nhất cho quá trình cắt nhằm đảm bảo năng suất, giá thành hạ trong những điều kiện gia công cho trước, đảm bảo chất lượng bề mặt gia công, tận dụng công suất máy và dao.

Người ta có hai quan điểm lựa chọn thông số cắt:

6.4.1 Đảm bảo năng suất cao và sức bền dao:

6.4.1.1 Đảm bảo năng suất N:

$$N = \frac{1}{T_o} = \frac{1}{\frac{L.h}{n.S.t}} = \frac{n.S.t}{L.h} = \frac{1000.V.S.t}{L.h.\pi.D} = A.V.S.t$$

Trong đó $A = \frac{1000}{L.h.\pi.D}$

Năng suất tỷ lệ với V,S,t

Mặt khác: $V = \frac{C_v}{t^{x_v} S^{y_v}}$

$x_v < y_v \rightarrow$ ảnh hưởng đến V ít hơn S do đó t ảnh hưởng đến năng suất N nhiều hơn S

+ Nhiệt độ dao:

$$\theta^0 = C_0 . t^x . S^y . v^z . K_z \quad (x < y < z)$$

C_0 : hằng số phụ thuộc vào dao, chi tiết.

K_z : hệ số biểu thị quan hệ các thông số khác vật liệu.

Do đó khi tăng t dẫn đến θ^0 tăng ít hơn khi $S \uparrow$ do đó dao bền hơn, cho nên quan điểm chọn: Chọn t trước sau đó đến chọn S và v.

6.4.1.2 Đảm bảo tận dụng công suất máy

$$N_{cg} = \frac{P_z.V}{60.1020} = \frac{C_{p_z} . t^{x_z} . S^{y_z} . V^{n_z} . V}{60.1020}$$

Ảnh hưởng của S tới P_z ít hơn t do đó $yz < xz$.

Theo quan điểm này ta tận dụng S lớn, do đó chọn S trước rồi chọn t,v sau.

Trong thực tế sản xuất hiện nay, dao là khâu yếu nên thường chọn theo quan điểm 1: chọn t trước sau đó chọn S, v và nghiệm lại công suất máy, việc lựa chọn theo 2 phương pháp:

* Phương pháp tính toán.

* Phương pháp tra bảng.

6.5/ Chọn chế độ cắt bằng phương pháp tính

6.5.1/ Lựa chọn t:

+ Khi gia công thô: Chiều sâu cắt t bằng lượng dư h

$$t = \frac{D - D_o}{2}$$

+ Khi gia công bán tinh: (độ bóng $\nabla 4 \div \nabla 6$, cấp chính xác IT10 \div IT9, Rz40 \div Rz20)

Nếu lượng dư một phía $h > 2$ thì ta phải cắt hai lần.

- Lần 1: $2/3 \div 3/4h$

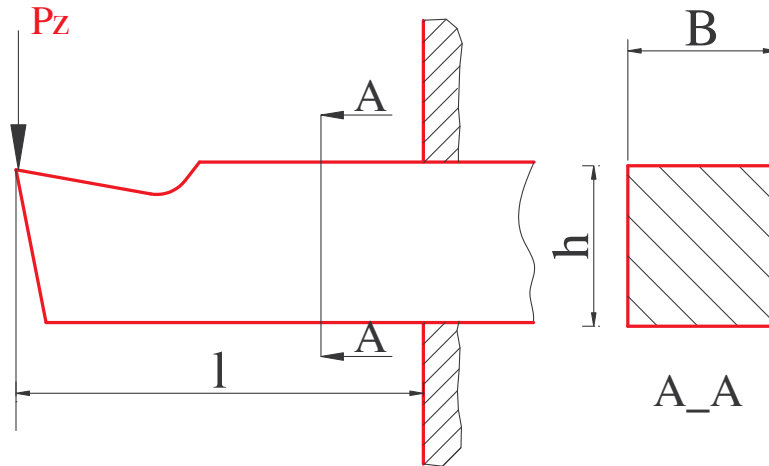
- Lần 2: $1/3 \div 1/4h$

Lượng dư một phía $h \leq 2$ cắt một lần, trường hợp này $t = h$.

+ Khi gia công tinh:

Nếu yêu cầu độ bóng cao $\geq \nabla 7$, Rz6,3 thì ta chia làm hai bước gia công.

- Lần 1: 2/3h (thô)
- Lần 2: 1/3h (tinh)



H6.1 Sơ đồ tính S

6.5.2/ Tính S:

Bước tiến S khi gia công thô: muốn hạn chế ảnh hưởng bởi lực cắt gây ra với dao máy, phôi ta chọn như sau:

6.5.2.1/ Đảm bảo chọn S theo sức bền thân dao:

Xuất phát từ công thức nghiệm uốn.

$$\delta_u = \frac{P_z \cdot l}{W_x} \leq [\delta_u]$$

W_x : môđun chống uốn; $W_x = \frac{BH^2}{6}$

Thân dao tròn $W_x = \frac{\pi \cdot D^3}{32} \approx 0,1D^3$

$$P_z \cdot l \leq \frac{BH^2}{6} [\delta_u] \rightarrow C_{pz} \cdot t^{x_z} \cdot S^{y_z} \cdot K_z \cdot 1 \leq \frac{BH^2}{6} [\delta_u]$$

$$\rightarrow S_1 \leq \sqrt[y_{pz}]{\frac{BH^2 [\delta_u]}{6 \cdot C_{pz} \cdot t^{x_z} \cdot K_z \cdot 1}} \text{ (mm/v)}$$

Tương tự thân dao tròn ta có:

$$\rightarrow S_1 \leq \sqrt[y_{pz}]{\frac{\pi \cdot D^3 [\delta_u]}{32 \cdot C_{pz} \cdot t^{x_z} \cdot K_z \cdot 1}} \text{ (mm/v)}$$

6.5.2.2/ Chọn S theo sức bền cơ cấu chạy dao.

Trong cơ cấu chạy dao máy tiện có bộ phận yếu nhất là bánh xe nhỏ ăn khớp với thanh răng – Trong thuyết minh máy thường cho trị số giới hạn $[P_x] = [P_m]$. Muốn làm việc được thì phải đảm bảo:

$$[P_m] \geq P_x + f(P_z + P_y)$$

Ta có quan hệ:

$$\frac{P_y}{P_z} = \frac{1}{2}; \frac{P_x}{P_z} = \frac{1}{3} \quad \text{chọn hệ số ma sát } f=0,1.$$

$$\text{Ta có: } [P_m] \geq 1,45P_x = 1,45 C_{px} \cdot t^{x_x} \cdot S^{y_x} \cdot K_x$$

$$\text{Hay: } S_2 \leq \sqrt[3]{\frac{[P_m]}{1,45 \cdot C_{px} \cdot t^{x_x} \cdot K_x}} \quad (\text{mm/v})$$

6.5.2.3/ Chọn S theo độ cứng vững chi tiết gia công:

Khi tiện chi tiết dài, d nhỏ chi tiết thường bị cong, gây sai số về hình dạng và kích thước, chọn S sao cho chi tiết đảm bảo độ chính xác yêu cầu.

Muốn đảm bảo độ chính xác gia công:

$$f = \frac{QI^3}{K.E.J} \leq [f]$$

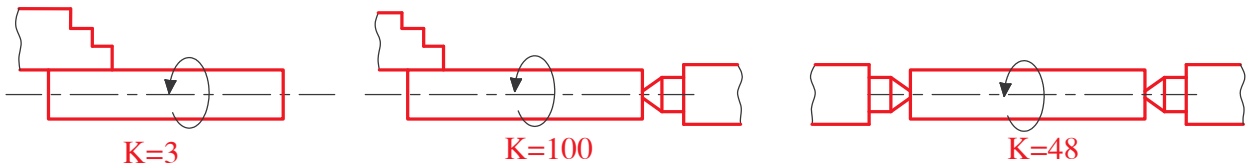
K = m: hệ số cứng vững

$$Q = \sqrt{P_x^2 + P_y^2}$$

l: chiều dài chi tiết (không kể phần trong mâm cặp).

E: môđun đàn hồi vật liệu gia công $E = 2,1 \cdot 10^4$ (KG/mm²)

$$J: \text{mômen quán tính } J = \frac{D^4 \pi}{64} \approx 0,05 D^4 \text{ (mm}^4\text{)}$$



H6.2 Các sơ đồ chọn hệ số K

K: hệ số phụ thuộc cách gá(xem hình H6.2).

Nếu lấy: $P_y=0,4P_z$ thì $Q=1,1P_z$

Thay vào ta có:

$$S_3 = \sqrt[3]{\frac{KEJ[f]}{1,1 \cdot l^3 \cdot C_{pz} \cdot t^{x_{pz}} \cdot K_z}} \quad (\text{mm/v})$$

+ Khi gia công tinh:

Lượng chạy dao phụ thuộc chủ yếu vào độ nhấp nhô bề mặt gia công.

Khi cắt thép:

$$R_z = \frac{0,21 S^{1,07}}{r^{0,65}} \quad (\mu\text{m})$$

$$\text{Khi cắt gang: } R_z = \frac{0,89 S^{1,1}}{r} \quad (\mu\text{m})$$

Rz: chiều cao nhấp nhô bề mặt (tra bảng)

r: bán kính mũi dao.

Từ đó rút ra S.

Sau khi tính S_1, S_2, S_3 ta chọn một trị số nhỏ nhất chọn S_1 trên máy bằng hoặc nhỏ hơn trị số trên.

6.5.3/ Tính tốc độ v:

Theo công thức $v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} K_v$ (m/ph)

Từ V tính ra n.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} \text{ (v/ph)}$$

Số vòng quay ở trên được so sánh với vòng quay có thực trên máy,

- Nếu: $n_{m1} < n < n_{m2}$ và $n \approx n_{m1}$ thì ta chọn $n = n_{m1}$.
- Nếu $n \approx n_{m2}$ thì ta chọn $n = n_{m2}$ nhưng giảm đi một cấp đến S'_m và so sánh tích số $S'_m \cdot n_{m2}$ và $S_m \cdot n_{m1}$. Nếu tích nào lớn hơn thì chọn số vòng quay và lượng chạy dao để đảm bảo T_o nhỏ nhất vì $T_o = \frac{L.h}{n.S.t}$.

6.5.4/ Kiểm nghiệm:

- Muốn cắt gọt được phải đảm bảo:

$$N_{cg} \leq N_{dc} \cdot \eta$$

Trong đó:

N_{dc} : công suất động cơ Kw

μ : hiệu suất máy tiện (thường = 0,85)

- Nếu không đảm bảo phải giảm số vòng quay đi như sau:

$$n' = \frac{n_d |N_t|}{N_{cg}} \text{ và chọn } n_m \text{ như trên.}$$

Trong đó $N_t = N_{dc} \cdot \eta$

6.6/ Chọn chế độ cắt bằng phương pháp tra bảng.

6.6.1/ Yêu cầu:

Xuất phát từ yêu cầu thực tế gia công cắt gọt, việc tính toán đòi hỏi phải có thời gian và khả năng tính toán của người thực hiện. Tuy nhiên việc tính toán cũng đòi hỏi các thông số đầu vào: vật liệu phôi, dao cắt, gia công trên máy gò, công suất, độ nhẵn bóng đạt được, cấp chính xác gia công nên người ta đã xây dựng nên bảng chế độ cắt gia công cơ khí để người trực tiếp gia công có thể thực hiện việc chọn thông số cắt hợp lý.

Xuất phát điểm của phương pháp chọn chế độ cắt là bản vẽ chi tiết với đầy đủ yêu cầu kỹ thuật của chi tiết : độ nhẵn bóng bề mặt, độ đồng tâm, độ đảo, kích thước có dung sai, dung sai lắp ghép...mà người thiết kế chia ra các công đoạn sau:

- a) Phân tích bản vẽ.

b) Chọn 1 trong các phương án gia công.

c) Lập quy trình công nghệ.

d) Thiết kế nguyên công

-NC1: Chế tạo phôi

- Lập quy trình gia công nguyên công:
- Chọn chuẩn
- Định vị, kẹp chặt.
- Chọn máy.
- Chọn dao.
- Tính và chọn thông số cắt gọt.
- Kiểm nghiệm và chọn lại theo máy .
- Tính thời gian gia công.
- Tổng hợp số liệu cắt thành bảng

- NC2

- ...

- NC_n

- Kiểm tra

6.6.2 Trình tự thực hiện

Chọn thông số cắt dựa vào thông tin đã biết :

- * Độ chính xác gia công của chi tiết, kích thước công nghệ.
- * Gia công theo thứ tự nào(ví dụ như thô-bán tinh- tinh, khoan - khoét- doa, phay tinh- mài thô- mài nghiền...) để đạt được yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm.
- * Máy nào đạt được cấp chính xác từng bước gia công, từ đó chọn máy có các thông số S, v, t chuẩn máy theo bảng lập sẵn(CĐCKGCC).
- * Chọn máy và thông qua yêu cầu vật liệu gia công, kích thước máy chọn dao thích hợp.
- * Từ các bước gia công, máy, dao đã chọn ta chọn chế độ cắt tương ứng(S, v, t) theo chuẩn máy.
- * Kiểm nghiệm lại theo công suất cắt gọt máy, lực cắt gọt.

6.7/ Chọn hình dạng hình học dao tiện:

6.7.1 Căn cứ chọn:

- Máy gia công (biết được thông số chế độ cắt chuẩn máy) ví dụ dãy thông số chuẩn tốc độ, biết được ứng với chiều sâu cắt bao nhiêu của bước gia công nào(thô, bán tinh, tinh).

- Vật liệu gia công: vật liệu gì (thép cacbon, thép hợp kim, kim loại và hợp kim màu, vật liệu phi kim ...).

- Độ chính xác yêu cầu của chi tiết khi gia công trong nguyên công bằng phương pháp tiện.

- Các bảng tra lập sẵn có liên quan.

6.7.2 Chọn dao :

- Chọn vật liệu làm dao: Xem lại chương 1: " VẬT LIỆU LÀM DAO".

- Dựa vào tính chất gia công mà chọn dao: tiện ngoài, trong, phá, cắt đứt... mà chọn dao tiện ngoài, trong, vai, cắt đứt...

- Chọn loại dao tương ứng(từ trang 261÷285 Sổ tay CNCTM tập I, NXB KHKT 1999 và các sách xuất bản sau này tương đương).

- Qua các thông số dao vừa chọn, kết hợp chọn chế độ cắt tương ứng(t , S , N , v).

- Kiểm nghiệm lại bằng cách tính(P_z , v , S , N) và so sánh, nếu sai lệch có thể chọn lại bằng hai cách: chọn lại thông số cắt, chọn loại dao khác đến bao giờ kiểm nghiệm đạt thì thôi.

VÍ DỤ THAM KHẢO

Yêu cầu:

Gia công mặt trên chi tiết dạng càng sao cho đạt được kích thước chiều rộng $B = 40\text{mm} \pm 0,03$, biết lượng dư phôi ban đầu $h = 2\text{mm}$.

Giải

Chọn máy phay ngang 6H12

Chọn dao phay trụ, thép gió có các thông số:

+ Đường kính dao $D = 80\text{mm}$

+ Số răng $Z = 10$

Định vị : phôi tỳ ở mặt đáy hạn chế 3 bậc tự do.

Đồ gá sử dụng đòn kẹp liên động(kẹp chặt bằng ren vít).

Chọn tiến trình gia công chia làm 3 bước:

Bước 1: phay thô với $t = 1\text{mm}$

Bước 2: phay bán tinh với $t = 0,8\text{mm}$

Bước 3: phay tinh với $t = 0,2\text{mm}$

I-Phay thô.

1-Chiều sâu cắt:

Chọn $t = 1\text{mm}$

2-Lượng chạy dao:

- Theo bảng (6-5) (chế độ cắt khi gia công cơ khí-trg124)

$S_z = 0,09 - 0,11\text{mm/răng}$

Chọn $S_z = 0,1\text{mm/răng}$

3-Vận tốc cắt:

$$V = \frac{C_v \cdot D^{q_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S_z^{y_v} \cdot B^{u_v} \cdot Z^{p_v}} K_v$$

Theo bảng (1-5) (chế độ cắt khi gia công cơ khí- Trang 119)

C_v	q_v	x_v	y_v	u_v	p_v	m
332	0,2	0,1	0,4	0,2	0	0,2

Theo bảng (2-5) (chế độ cắt khi gia công cơ khí-trg 122)

$$T = 180'$$

(2-1) (chế độ cắt khi gia công cơ khí-trg 15)

$$K_{m_v} = \frac{75}{\sigma_b} = \frac{75}{65} = 1,1$$

(7-1) (chế độ cắt khi gia công cơ khí-trg 17)

$$K_{nv} = 0,8$$

(8-1) (chế độ cắt khi gia công cơ khí-trg 17)

$$K_{uv} = 1,4$$

$$\text{Suy ra, } K_v = K_{m_v} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,23$$

Thay vào ta có:

$$V = 365 \text{ m/p}$$

Số vòng quay trong 1 phút:

Theo chế độ cắt chuẩn máy, chọn $n_m = 1180 \text{ v/p}$

$$n = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = 1453 \text{ v/p}$$

Suy ra vận tốc cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = 296 \text{ m/p}$$

4-Lượng chạy dao phút và lượng chạy dao răng thực tế:

$$S_m = S_z \cdot Z \cdot n = 1180 \text{ mm/ph}$$

Theo chế độ cắt chuẩn máy, chọn lại $S_m = 960 \text{ mm/ph}$

Vậy, S_z thực tế là:

$$S_z = \frac{S_m}{Z \cdot n} = 0,09 \text{ mm/răng}$$

5-Lực P_z tính theo công thức:

$$P_z = \frac{C_p \cdot t^{x_p} \cdot S_z^{y_p} \cdot B^{u_p} \cdot Z^{p_p}}{D^{q_p} \cdot n^{w_p}} K_p$$

Thay các thông số vào ta có:

$$P_z=24,7 \text{ KG}$$

$$N=1.2 \text{ KW}$$

Theo chế độ chạy thử chuẩn của máy $[P_z] = 1500 \text{ KG}$; $\eta = 0,75$; $N_m = 7 \text{ KW}$.

Kiểm nghiệm lại $N_m \eta \geq N_{cg}$

$$[P_z] \geq P_z$$

Vậy điều kiện gia công đã tính ở trên được đảm bảo.

Bước gia công bán tinh $t_2 = 0,8 \text{ mm}$ và tinh $t_3 = 0,2 \text{ mm}$ cũng có quy trình tính chọn tương tự.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 6

1. *Nêu công thức tính vận tốc cắt khi tiện, giải thích các ký hiệu thành phần.*
2. *Nêu các nhân tố ảnh hưởng đến vận tốc?*
3. *Trình tự chọn thông số cắt?*
4. *Trình tự tính toán thông số cắt?*
5. *Quan điểm lựa chọn thông số cắt?*
6. *Cách chọn hình dáng hình học của dao tiện?*

CHƯƠNG 7

Bài 7 BÀO VÀ XỌC (2tiết)

1. Mục đích

+ Giới thiệu công dụng, hình dạng, đặc điểm của bào và xọc để chọn dao, máy và chế độ cắt.

2. Yêu cầu:

- + Nắm được công dụng của bào và xọc.
- + Vẽ được góc độ dao.
- + Chọn được chế độ cắt.

NỘI DUNG

7.1 Công dụng, đặc điểm của bào và xọc:

7.1.1 Công dụng:

Bào và xọc dùng để gia công mặt phẳng và mặt định hình có đường sinh thẳng.

Quá trình bào trên máy bào ngang chuyển động chính là chuyển động thẳng tịnh tiến của dao, chuyển động tiến (chạy dao) là chuyển động bàn máy.

Quá trình xọc (là một loại máy bào đứng) chuyển động chính là chuyển động lên, xuống của dao. Chuyển động tiến là chuyển động tịnh tiến hoặc (quay) của bàn máy.

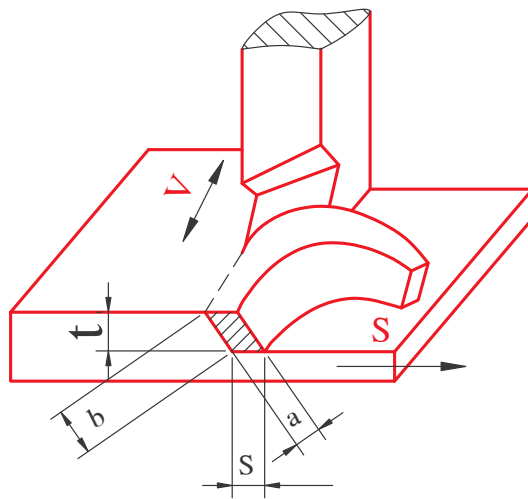
Bào và xọc cho ta độ bóng thấp $\nabla 3 \div \nabla 4$ độ chính xác IT10, IT11, nếu có kết cấu dao đặc biệt như $\varphi_1 = 0$ có thể đạt $\nabla 8 \div \nabla 9$, IT5÷IT6 $Ra=(0,63\div 0,32)$ (với điều kiện t nhỏ, hệ thống công nghệ vững chắc, có tuổi thọ).

Bào và xọc chỉ dùng cho sản xuất loạt nhỏ, trong sản xuất loạt lớn ta dùng phay và trốt nhưng những chi tiết dài và hẹp thì dùng bào năng suất cao hơn phay.

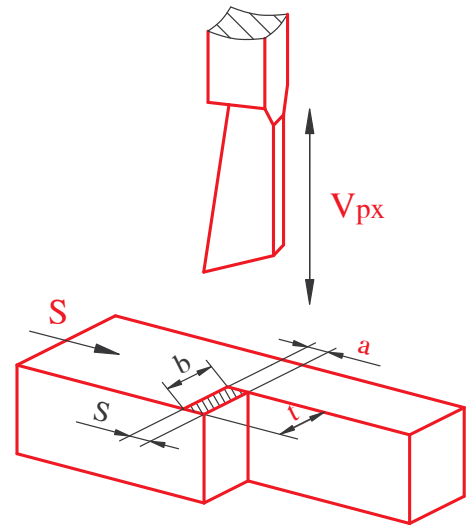
7.1.2 Đặc điểm bào và xọc:

- Quá trình cắt chỉ thực hiện ở lượt đi còn lượt về không cắt, do đó năng suất thấp.

- Trước mỗi hành trình bào bao giờ cũng có khoảng chạy tới, bởi vậy dao luôn chịu va đập dễ gây mẻ dao, giảm tuổi thọ dao.
- Chuyển động tiến thực hiện gián đoạn vào trước lúc thực hiện mỗi hành trình, do đó góc độ dao bào khi làm việc không bị thay đổi như tiện.
- Chuyển động chính của máy bào, xọc là chuyển động tịnh tiến, do đó máy có gia tốc lớn khi tốc độ lớn, bởi vậy tốc độ máy bào chỉ sử dụng tối ưu trong khoảng $v \leq 70 \div 80$ m/phút.
- Trên máy bào khi gia công người ta hầu như không tưới nguội.



a. Bào



b. Xọc

H7.1 Bào và xọc

7.2 Cấu tạo dao bào và xọc

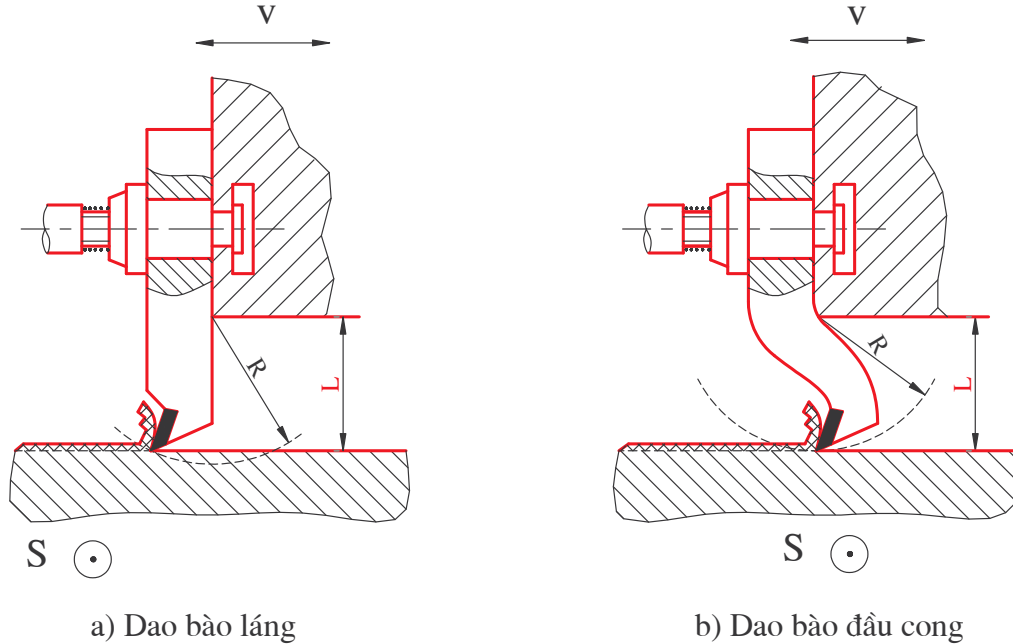
Do có đặc điểm như trên nên dao bào có những yêu cầu như dao tiện nhưng đòi hỏi chịu uốn, chịu va đập cao hơn.

Vật liệu thường dùng để chế tạo dao bào: BK6, BK8B, T15K6, T15K10, T5K12B, TT7K12...ở nước ta do chế tạo hợp kim cứng khó do đó thường dùng P18.

Cấu tạo dao bào nói chung giống dao tiện nhưng có các đặc điểm sau:

7.2.1. Thân dao bào:

Thường làm cong điểm mũi dao nằm trùng với đường mặt đáy dao để tránh khi gia công dao bị uốn dao, khi ăn sâu vào chi tiết gia công làm kẹt thân dao ; đối với dao bào lạng (lực cắt nhỏ) người ta chế tạo thân dao thẳng.



H7.2 Hai loại dao bào

7.2.2 Quá trình bào:

Luôn xảy ra va đập trong quá trình làm việc do đó góc γ dao bào nhỏ hơn dao tiện $\gamma = (-5 \div 10)^\circ$, $\lambda = (6 \div 20)^\circ$, $\varphi = (20 \div 70)^\circ$, $\varphi_1 = (0 \div 15)^\circ$, $\alpha = (6 \div 16)^\circ$.

7.3 Chọn thông số cắt khi bào và xọc

7.3.1 Các yếu tố cắt khi bào và xọc:

7.3.1.1 Chiều sâu cắt t :

Khoảng cách giữa bề mặt chịu gia công và bề mặt đã gia công sau một lát cắt, đơn vị mm.

7.3.1.2 Bước tiến S :

Là độ dịch chuyển của dao hay vật sau hành trình kép.

Đơn vị: S (mm/KCK)

7.3.1.2 Chiều dày cắt a :

Là khoảng cách giữa hai vị trí của lưỡi cắt trên mặt phẳng ngang khi dao thực hiện một bước tiến dao S.

7.3.1.3 Chiều rộng cắt b :

Chiều dài lưỡi cắt chính tham gia cắt gọt

Ta cũng có quan hệ $a = S \sin \varphi$, $b = \frac{t}{\sin \varphi}$

Khi xọc thông thường $\varphi = 90^\circ$, $\lambda = 0$ nên $a = S$, $b = t$ ta có thể tính diện tích lớp cắt như sau:

$$F = a.b = S.t(\text{mm}^2)$$

7.3.1.1 Tốc độ cắt V :

Là tốc độ dịch chuyển của dao hay vật khi cắt gọt

Ta có: $v_{\text{ctác}}/v_{\text{về}} = m = 0,7 \div 0,75$

τ : thời gian thực hiện một hành trình kép

n : số khoảng chạy kép trong 1 phút

$$\tau = \frac{1}{n}$$

$$\tau = \tau_{\text{ctác}} + \tau_{\text{về}} = \frac{L}{V_{\text{di}}} + \frac{L}{V_{\text{ve}}}$$

$$L = l_1 + l + l_2$$

l_1, l_2 : khoảng chạy tới, chạy quá

l : khoảng chiều dài chi tiết

$$\tau = \frac{L}{V_{\text{ct}}} + \frac{L}{V_{\text{ve}}} = \frac{L}{V_{\text{ct}}} + \frac{L.m}{V_{\text{ct}}} = \frac{L(1+m)}{V_{\text{ct}}}$$

$$n = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{\frac{L(1+m)}{V_{\text{ct}}}} = \frac{V_{\text{ct}}}{L(1+m)} \rightarrow V_{\text{ct}} = n.L.(1+m)$$

L : m

V : m/ph

n : KCK/ph

7.3.2 Trình tự chọn chế độ cắt khi bào- xọc

7.3.2.1 Chọn dao:

Căn cứ vào ĐKKT chi tiết gia công chọn vật liệu dao, thông số hình học, kết cấu thân dao

Xác định chiều sâu cắt t : dựa vào lượng dư và độ chính xác gia công để chọn

Xác định lượng chạy dao: cho phép chọn cho bảng 7 và 31 (CĐCKGCK) dựa theo t , φ , φ_1 , vật liệu gia công

7.3.2.2 Tính tốc độ cắt:

Tính V theo công thức phụ thuộc tuổi bền dao

Công thức: giống như tiện, hệ số bảng 23 nhưng nhân thêm hệ số bảng 32

Xác định số hành trình kép trong một phút n :

Theo công thức:
$$n = \frac{V}{(1+n)}$$

Từ đó chọn số hành trình kép có trên máy sau đó tính lại tốc độ cắt thực tế theo công thức:

$$v_t = n_t L(1+m) \text{ [m/ph]}$$

7.3.2.3 Nghiệm công suất cắt:

$$N_{cg} \leq [N]_{dc} \eta$$

Nghiệm $P_{kéo}$:

Trong thực tế sản xuất khi ta không chú ý nghiệm $P_{kéo}$ có trường hợp máy bị dừng ở giữa hành trình vì tại đây $P_{kéo}$ nhỏ nhất.

Ta phải nghiệm: $P_z \text{ (phát sinh)} \leq [P_{kéo}]$.

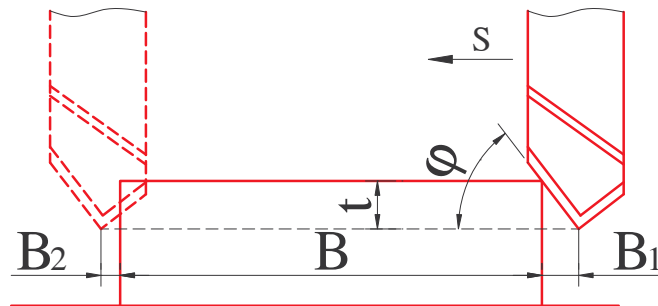
$[P_{kéo}] = [P_{max}]$ cho trong thuyết trình thử máy phụ thuộc vào L (chiều dài hành trình đầu bào) $n(\text{HTK/ph})$, v_{ct} : (m/ph).

7.3.2.4 Xác định thời gian máy:

Đối với bào và xọc thời gian công nghệ cơ bản (T_m) tính theo công thức:

$$T_m = \frac{B + B_1 + B_2}{n \cdot S} = \frac{L \cdot i}{n \cdot S}$$

B: chiều rộng bề mặt gia công (mm):



H7.3 Sơ đồ tính T_m .

B_1 : lượng ăn tới dao (mm)

$$B_1 = t \cdot \cot \phi$$

B_2 : lượng vượt quá dao (mm)

$$B_2 = (2 \div 3) \text{ mm}$$

i: số lát cắt

S: mm/HTK, $n = \text{HTK/ph}$

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 7

1. Công dụng, đặc điểm của các phương pháp gia công bào và xọc?
2. Cấu tạo dao bào và xọc?
3. Tính và chọn thông số cắt khi bào và xọc?

CHƯƠNG 8

Bài 8 **KHOAN - KHOẾT- DOA** (5tiết)

1. Mục đích:

- + Giới thiệu công dụng, đặc điểm dụng cụ khoan, khoét, doa.
- + Biết cách tra chọn chế độ cắt khi gia công bằng phương pháp khoan, khoét, doa

2. Yêu cầu:

- + Vẽ và hiểu được các góc dao.
- + Tra bảng chọn được thông số cắt.

NỘI DUNG

8.1 Khái niệm chung:

Khoan, khoét, doa là những phương thức để gia công lỗ, do đặc điểm riêng của từng phương thức mà có nhiệm vụ, vị trí riêng.

Khoan: gia công lỗ, $\Phi 1 \div \Phi 30$ đạt chính xác IT10, IT11, độ bóng $\nabla 3, \nabla 4$ ($Rz 80 \div Rz 40$).

Khoét là bước trung gian giữa khoan và doa, khi gia công đạt chính xác cao, đạt cấp chính xác IT8, IT9 độ bóng $\nabla 5 \div \nabla 6$, $Ra = (0,63 \div 0,32)$ chiều sâu cắt tối đa không quá 2mm.

Doa là công việc sau khoét đạt độ bóng $Ra 0,63$, chính xác cấp IT6, khi doa hình đạt $\nabla 10$ chính xác cấp IT5, chiều sâu cắt không quá 0,25mm.

Mũi khoan, khoét, doa là dụng cụ cắt nhiều lưỡi, nên khó chế tạo mài, sửa.

Vật liệu làm dao thường sử dụng BK, Y10A..., đôi khi dùng hợp kim cứng chế tạo mũi khoét, mũi doa có đường kính lớn.

8.2 Khoan

8.2.1 Phân loại mũi khoan

- Phân loại theo hình dáng mũi khoan:
 - + Khoan ruot gà, mũi khoan đầu rắn.
 - + Khoan bằng, mũi khoan vòng

- Phân loại theo kết cấu chuẩn mũi khoan:

+ Đuôi trụ, đuôi côn moóc, đuôi vuông.

- Phân loại theo công dụng:

+ Mũi khoan thông dụng (ruột gà).

+ Khoan lỗ sâu(khoan nòng súng).

+ Khoan liên hợp.

+ Khoan lỗ tâm.

Trong các loại trên mũi khoan ruột gà đuôi trụ được sử dụng rộng rãi nhất.

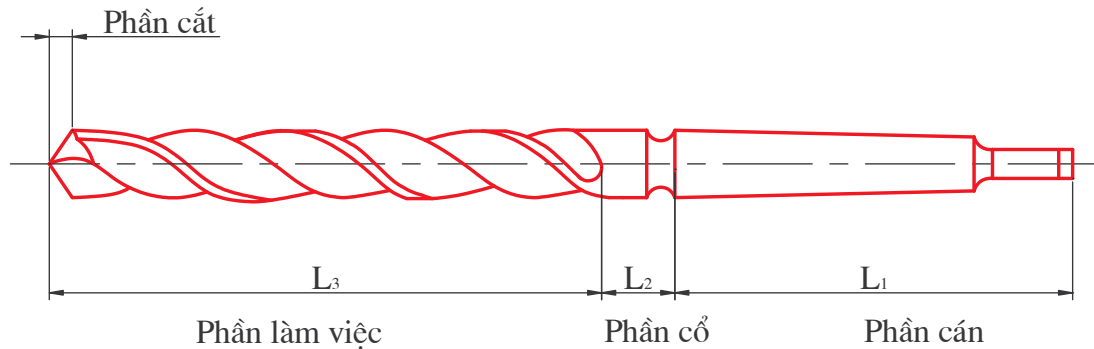
Mũi khoan ruột gà là loại dụng cụ được tiêu chuẩn hóa, ví dụ theo tiêu chuẩn Nga ГОТC.

$d=0,1 \div 1$ theo ГОТC 8034-56

$d=0,25 \div 80$ ГОТC 885-64

8.2.2 Cấu tạo mũi khoan

Mũi khoan gồm 3 bộ phận:



8.1 Cấu tạo mũi khoan

8.2.2.1 Phần cán:

L_1 phần cán: phần lắp vào trục chính máy khoan để truyền mômen xoắn $d > 20\text{mm}$ làm cán côn.

$d < 10\text{mm}$ thường cán trụ.

8.2.2.2 Phần cổ dao

Phần cổ dao L_2 : tác dụng thoát đó là mài khi mài chuôi và phần làm việc ở đây thường ghi nhãn hiệu mũi khoan.

8.2.2.3 Phần làm việc L_3 : gồm phần cắt và phần trụ định hướng.

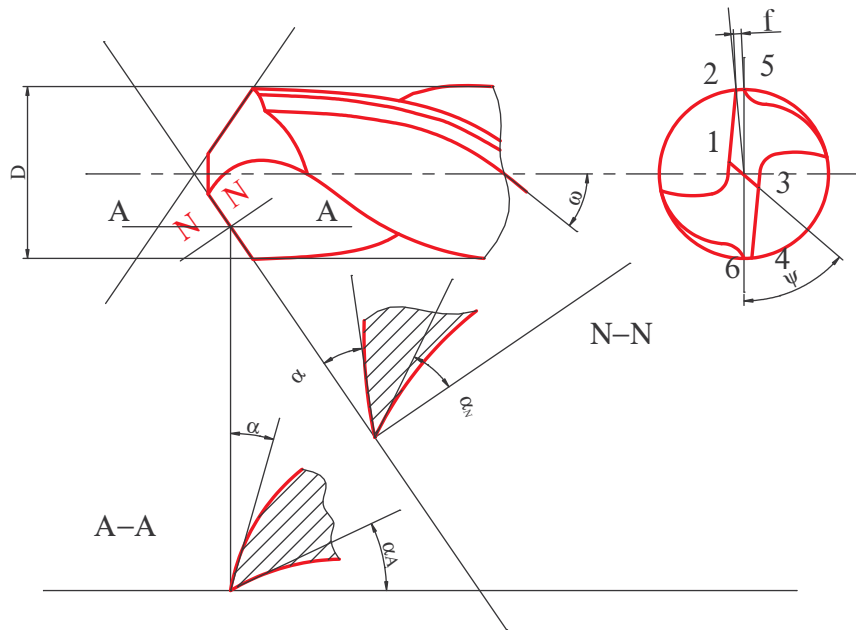
8.2.2.3.1 Phần định hướng:

Có tác dụng định hướng mũi khoan khi làm việc và dự trữ khi mài lại, phần này còn ngược để tạo ra góc φ_1 .

$$\text{Độ côn} = \frac{0,04 - 0,08}{100m}$$

Có hai rãnh xoắn để thoát phoi với $\omega = (18 \div 30)^\circ$ dọc hai rãnh xoắn ứng với đường kính ngoài có hai dải viền chiều rộng f gọi là cạnh viền, cạnh viền có tác dụng định hướng, phần giữa 2 rãnh xoắn là lõi mũi khoan.

Phần cắt: là phần chủ yếu mũi khoan để cắt vật liệu tạo phoi.



H8.2 Các góc mũi khoan

8.2.2.3.2 Phần cắt:

Gồm 5 lưỡi cắt

+ 2 lưỡi cắt chính 12,34

+ 2 lưỡi cắt phụ 25,46: 2 lưỡi cắt phụ chỉ tham gia cắt một đoạn ngắn bằng 1/2 lượng chạy dao.

+ 1 lưỡi cắt ngang 13: không tham gia cắt, mặt trước là mặt xoắn, còn mặt sau có thể là mặt xoắn, mặt phẳng, mặt trụ tùy theo cách mài mặt sau.

8.2.2.4 Góc phần làm việc:

8.2.2.4.1 Góc 2φ :

Là góc hợp bởi hình chiếu của hai lưỡi cắt chính trên mặt phẳng cơ bản, mũi khoan tiêu chuẩn $2\varphi = (116 \div 120)^\circ$.

8.2.2.4.2 Góc nghiêng phụ φ_1 : là góc côn ngược thông thường $\varphi_1 = 2^\circ \div 4^\circ$

8.2.2.4.3 Góc nghiêng ψ : là góc giữa hình chiếu lưỡi cắt ngang và lưỡi cắt chính trên mặt phẳng vuông góc với trục mũi khoan, mũi khoan tiêu chuẩn $\psi = 55^\circ$.

8.2.2.4.4 Góc nâng lưỡi cắt chính λ :

λ là góc giữa lưỡi cắt chính và pháp tuyến với véc tơ tốc độ cắt đo trong mặt phẳng cắt, tính λ như sau:

$$\sin \lambda_x = \frac{h}{D_x} \sin \varphi$$

h : đường kính lõi mũi khoan.

8.2.2.4.5 D_x : đường kính đỉnh đang xét do đó có trị số thay đổi dọc lưỡi cắt.

Nếu tại điểm ngoài $D_x = D$, $2\varphi = 118^\circ$, $h = 0,15D$ thì $\lambda = 7^\circ 20'$.

8.2.2.4.6 Góc xoắn ω : là góc hợp bởi đường tâm và đường thẳng tiếp tuyến với đường xoắn của rãnh

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\pi \cdot D}{H}$$

H: bước xoắn của rãnh

D: đường kính mũi khoan

Góc ω là thông số quan trọng đối với mũi khoan, trị số ω ảnh hưởng đến quá trình cắt, sự thoát phoi, lực cắt, độ bền tuổi thọ mũi khoan nên người ta chọn ω tùy theo vật liệu gia công:

- Khi gia công gang thép: $\omega = (25 \div 30)^0$.
- Khi gia công đồng thanh, đồng thau: $\omega = (8 \div 12)^0$

8.2.2.4.8 Góc thoát γ :

Đo trên mặt phẳng NN vuông góc với hình chiếu của lưỡi cắt chính trên mặt phẳng cơ bản (mặt phẳng đi qua 1 điểm lưỡi cắt chính và tâm mũi khoan)

Công thức tính γ như sau:

$$\operatorname{tg} \gamma_x = \frac{D_x \cdot \operatorname{tg} \omega}{D \cdot \sin \varphi}$$

Qua đó ta thấy $\gamma_x = f(\omega)$ khi đường kính mũi khoan D cố định, D_x giảm dần γ giảm dần từ ngoài vào tâm

γ ngoài cùng $\approx \omega$

8.2.2.4.9 Góc sắc α :

Đo trên mặt phẳng A-A (song song trục mũi khoan) hợp bởi đường thẳng tiếp tuyến với mặt sát và đường thẳng nằm trên mặt phẳng cắt gọt đi qua điểm x trên lưỡi cắt, trị số α lớn dần từ ngoài vào tâm.

8.2.2.5 **Chú ý:**

Cũng như ở dao tiện, khi có chuyển động chạy dao nên vết của mặt phẳng cắt và mặt đáy bị thay đổi, do đó góc γ , α có thay đổi một lượng μ , trong đó:

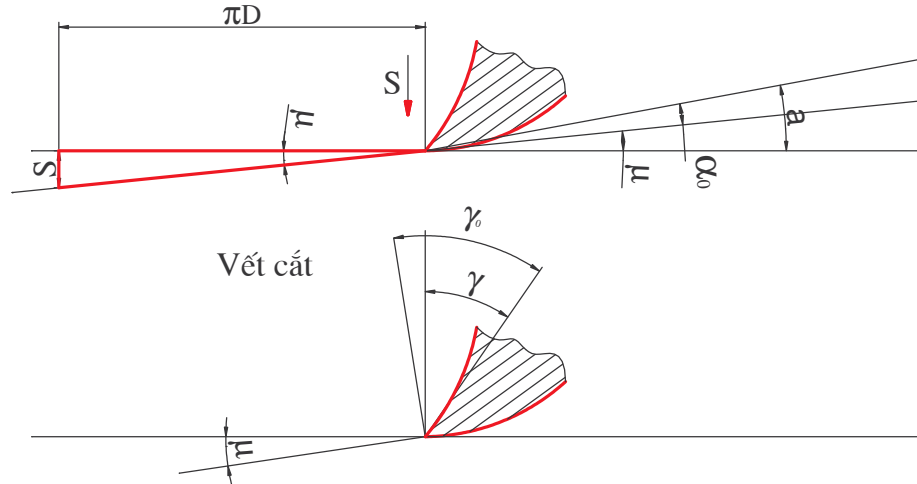
$$\operatorname{tg}' \mu = \frac{S}{l \pi D_A}$$

S: bước tiến

D_A : đường kính điểm xét

Ta có: $\alpha_c = \alpha - \mu$

$$\gamma_c = \gamma + \mu$$



H8.3 Các góc ở lưỡi cắt mũi khoan

8.2.3 Các yếu tố cắt và diện tích cắt khi khoan:

8.2.3.1 Chiều sâu cắt t:

Khi khoan: $t = \frac{D}{2} \text{ mm}$

Khi khoét: $t = \frac{D-d}{2} \text{ (mm)}$

8.2.3.2 Bước tiến S:

Lượng kim loại hớt đi một lưỡi cắt sau một vòng quay S_z , sau một vòng quay mũi khoan S_o mm/vòng, sau một phút S_p mm/phút.

Ta có quan hệ sau:

$S_o = 2 S_z \text{ (mm/v)}$

$S_p = 2 S_z(n \text{ mm/ph})$

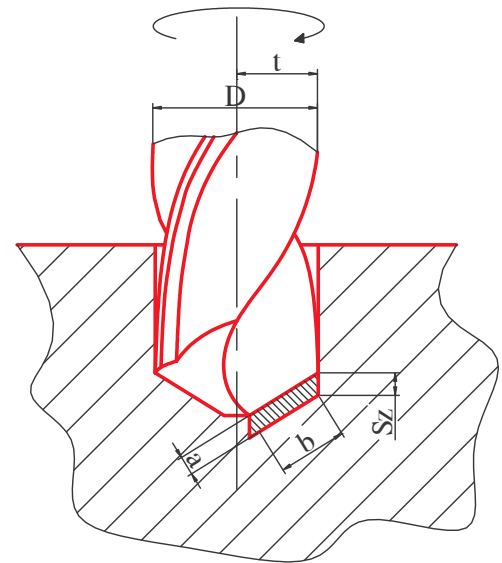
8.2.3.3 Tốc độ cắt:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ (m/ph)}$$

$D = \text{mm}, n = \text{v/ph}$

8.2.3.4 Diện tích lớp cắt:

H8.4 Tiết diện lớp cắt



Tương tự như tiện ta có:

$$b = \frac{t}{\sin \varphi} = \frac{D}{2 \sin \varphi} \text{ (khoan)}$$

$$b = \frac{D-d}{2 \sin \varphi} \text{ (khoét)}.$$

$$a = Sz \cdot \sin \varphi = \frac{S}{2} \sin \varphi$$

$$\text{Suy ra: } Fz = a \cdot b = t \cdot Sz = \frac{D \cdot So}{4} (\text{mm}^2)$$

Tổng diện tích lớp cắt:

$$F = 2 Fz (\text{mm}^2)$$

8.2.4 Lực, công suất, mômen xoắn khi khoan:

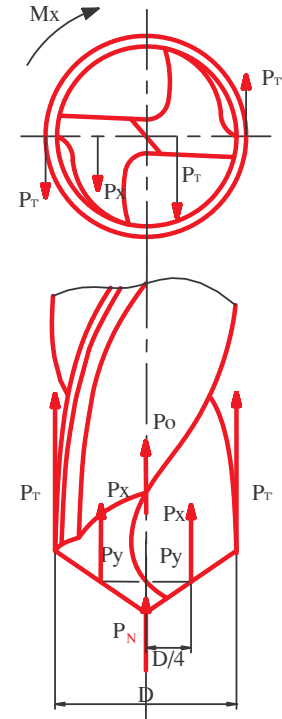
8.2.4.1 Lực cắt:

Quá trình cắt phát sinh ra lực cản đó chính là khả năng chống lại vật liệu gia công. Lực cản đó đặt tại mọi điểm trên lưỡi cắt, ta tổng hợp tất cả các lực cản đó tại điểm A.

$$D_A = \frac{D}{2}$$

Tương tự như tiện ta có 3 thành phần lực $\vec{P}_x, \vec{P}_y, \vec{P}_z$.

Ngoài ra còn lực \vec{P}_N trên lưỡi cắt ngang.



H8.5 Lực cắt khi khoan

P_T, P_T lực ma sát theo hướng Pz, Px

Tổng hợp theo các phương Px ta được Po

$$\vec{P}_0 = 2\vec{P}_x + P_N + 2\vec{P}_T$$

Po : cản lại chuyển động khoan, muốn khoan được thì $Po \leq [Po]$.

Vì $[Po] = P_{\max}$ cho trong thuyết minh thử máy nên tổng hợp lực: $Py = \sum Py = 0$ vì lưỡi cắt đối xứng qua tâm.

Nhưng trong thực tế $Py \neq 0$ vì lưỡi cắt mài không được đối xứng lắm nên lượng dư không đều do đó lỗ sau khi khoan thường rộng hoặc méo. Lực Pz, P_T' tạo mômen gây xoắn mũi khoan

8.2.4.2 Mômen cắt

P_T' nhỏ ta bỏ qua vì vậy:

$$M_c = Pz \cdot \frac{D}{2} \text{ KGmm} < [M]$$

Muốn khoan được $M_c < [M]$

$$[M] = 716200 \cdot 1,36 \left(\frac{N}{n} \text{ KGmm} \right)$$

8.2.4.3 Công suất cắt

N: Công suất có ích $N = N_{dc}$

n: Số vòng quay

Chú ý: Công thức tính Px, Mx Bảng 44 CĐCKGCCK

8.2.4.4 Độ mòn của dao:

Sự mòn của mũi khoan xảy ra ở mặt sát, mặt thoát và góc chuyển.

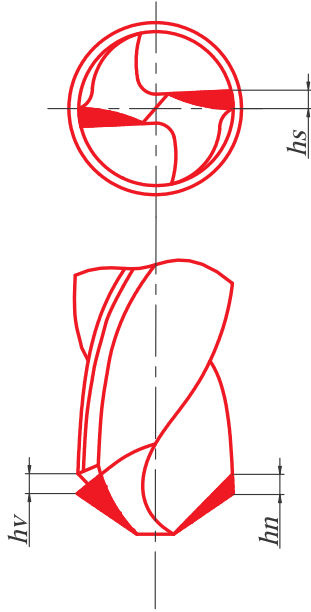
Khoan thép: Mòn chủ yếu là mặt sát.

Khoan gang: chủ yếu mòn góc chuyển.

Độ mòn cho phép: [hs].

Khoan thép: [hs] = 1÷1,2.

Khoan gang: [hs]=0,5÷1,2



8.2.5 Chế độ cắt khi khoan: (Bằng phương pháp tra bảng)

8.2.5.1 Bước 1:

Chọn chiều sâu cắt t:

$$t = \frac{D - D_0}{2} \text{ (mm)}$$

D_0 : đường kính lỗ trước khi khoan.

8.2.5.2 Bước 2:

+ Chọn S

Bảng 33 ÷ 37 CĐCKGCC sau đó chọn St trong máy theo nguyên tắc $St < S$ chọn.

Sau khi có S nghiệm lực hướng trục:

$$P_o \approx P_x \leq [P_o] = P_{\max}$$

H8.6 Độ mòn mũi khoan

P_x theo bảng 44 CĐCKGCC

P_{\max} : theo thuyết minh như máy

Nếu $P_x > [P_o]$ chọn lại S với giả thiết $P_x = P_o$.

8.2.5.3 Bước 3:

+ Chọn v theo bảng từ v tính theo số vòng quay n.

$$n = \frac{1000V}{n.V} \text{ (v/ph) đối chiếu thuyết minh máy}$$

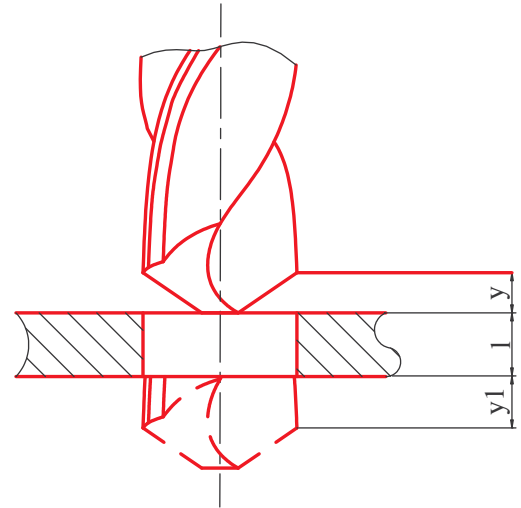
chọn n_t .

+ Theo nguyên tắc $n_t \leq n_{\text{chọn}}$, trường hợp xấp xỉ có thể chọn $n_t > n_{\text{chọn}}$ sau đó tính lại v_t :

$$v_t = \frac{\pi.D.n_t}{1000} \text{ (m/ph)}$$

8.2.5.4 Bước 4:

+ Tính công suất và nghiệm công suất.



H8.7 Sơ đồ tính T_m

$N_{cg} = \frac{P_z.V_t}{60.120} (Kw)$ (hoặc $N_{cg} = \frac{M.n_t}{975000} (Kw)$ hoặc tra bảng dựa vào vật liệu gia công).

+ Tra bảng ta được $N (Kw)$.

Điều kiện an toàn $N_{cg} \leq N_{đc} \cdot \eta$

8.2.5.5 Bước 5:

+ Tính T_m

$$T_m = \frac{y + l + y_l}{n.s}$$

+ Chọn y :

- Mài đơn: $y = \frac{D}{2} \cot g \varphi \approx 0,3D$.

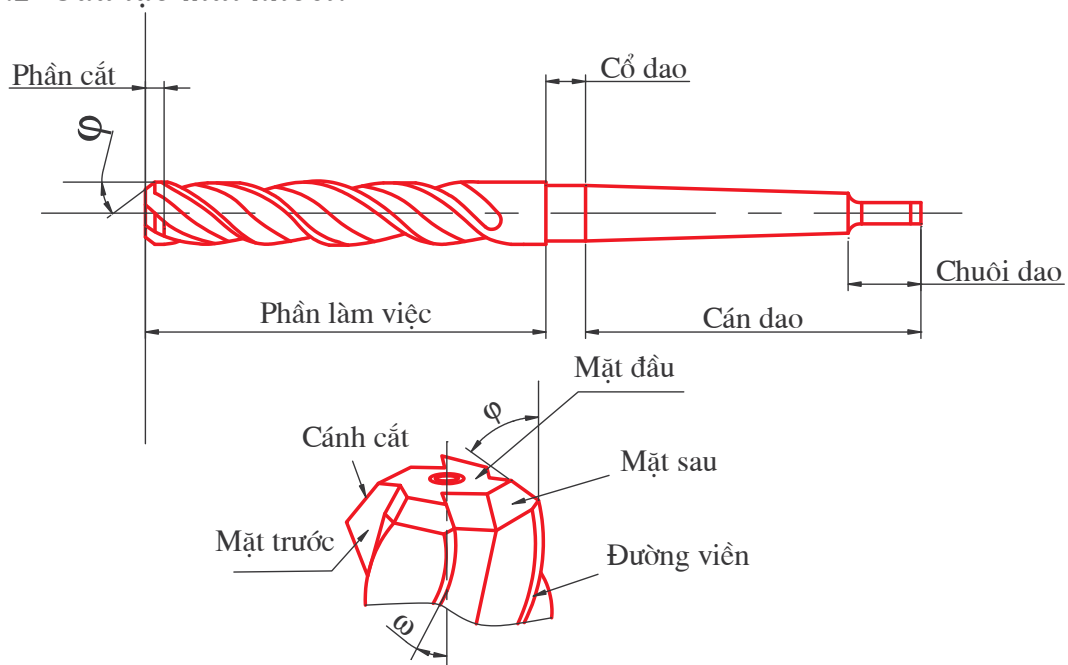
- Mài kép: $y \approx 0,4D$.

$y_1 = (1 \div 3)$ khi khoét thì $y = \frac{D-d}{2}$

Bài tập: Trang 37 giáo trình NLC kim loại.

8.3 Khoét (xoáy)

8.3.1 Cấu tạo mũi khoét:



H8.8 Cấu tạo mũi khoét

Cấu tạo mũi khoét rất giống như mũi khoan chỉ khác là chúng có nhiều răng hơn và không có lưỡi cắt ngang, lưỡi khoét thường có (3,4) răng.

$D < 35mm$ làm 3 răng.

$D > 35mm$ làm 4 răng.

Mũi khoét gồm có các phần: Phần làm việc, cạnh viền, cổ dao, cán, rãnh thoát phoi...

8.3.2 Phân loại

Mũi khoét được phân loại theo hình dạng bên ngoài của nó:

Mũi khoét liền cán chế tạo lỗ có ϕ nhỏ.

Mũi khoét cán rời lắp thổi hợp kim cứng để gia công lỗ có ϕ lớn.

8.3.2 Góc độ mũi khoét:

8.3.2.1 Góc lệch chính φ :

Khi gia công gang thép $\varphi = (45 \div 60)^\circ$

8.3.2.2 Góc lệch phụ φ_1 : là góc côn ngược có đơn vị là $0,04 \div 0,1/100$.

8.3.2.3 Góc trước γ : Đo trong tiết diện chính NN, khi gia công thép bằng dao có lưỡi cắt bằng thép hợp kim có độ cứng trung bình thì $\gamma = (8 \div 12)^\circ$.

Gia công gang: $\gamma = 6 \div 10^\circ$.

Gia công kim loại màu: $\gamma = 25 \div 30^\circ$.

Mũi khoét hợp kim cứng: $\gamma = 10^\circ$.

8.3.2.4 Góc sau α : đo trong tiết diện AA, thực tế $\alpha = (8 \div 10)^\circ$.

8.3.2.5 Góc sau phụ α_1 : hình chiếu của nó trên lưỡi cắt chính bằng α , hình chiếu trên mặt phẳng N_1N_1 là $\alpha_1 = 0^\circ$.

8.3.2.6 Góc xoắn ω : ω có thể bằng 0 hoặc khác 0.

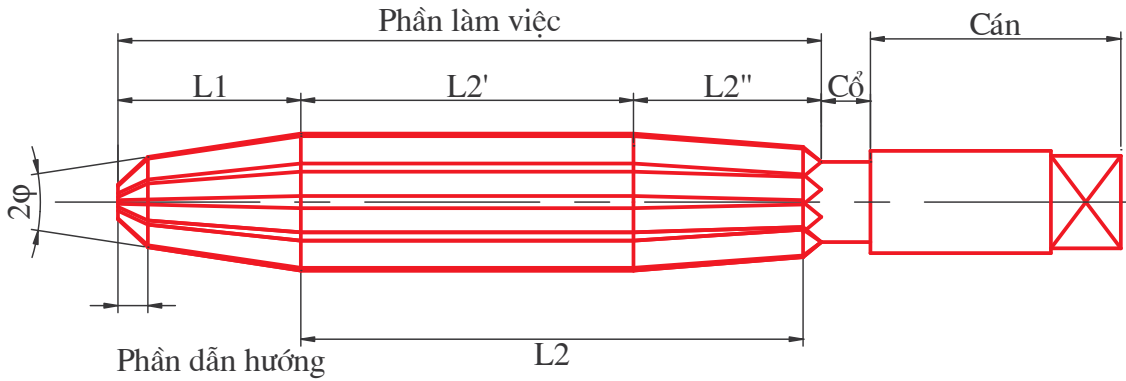
Khi $\omega = 0^\circ$ (rãnh thẳng) dùng cho mũi khoan hợp kim cứng để gia công thép cứng, thép tôi còn lại thường $\omega = 10^\circ \div 25^\circ$.

Ta có quan hệ sau: $\tan \omega = \tan \gamma \cdot \sin \varphi$

8.3.2.7 Góc nâng λ :

Xác định bởi lưỡi cắt và mặt phẳng cơ bản (OO) mặt phẳng OO đi qua giao điểm lưỡi cắt chính và phụ dọc theo tâm mũi khoét, mũi khoét thép gió $\lambda = (-5 \div 15)^\circ$.

Để thoát phoi về đầu dao (khoét lỗ thẳng) $\lambda < 0$ còn muốn thoát phoi cán dao thì $\lambda > 0$.



H8.9 Cấu tạo mũi doa

8.4 Doa

8.4.1 Cấu tạo mũi doa

Tùy theo đường kính lỗ gia công mũi doa có kết cấu khác nhau: có mũi doa nguyên, doa răng chấp.

Mũi doa gồm 3 phần: phần làm việc, cổ doa, chuôi doa

8.4.1.1 Phần làm việc :

Phần làm việc bao gồm:

+ Phần cắt L_1 : Đầu phần cắt có phần dẫn hướng có góc 45° .

Phần cắt có góc 2ϕ

- Gia công thép $2\phi = 30^\circ$

- Gia công gang $2\phi = (6 \div 10)^\circ$

- Mũi doa tay $2\phi = (1 \div 3)^\circ$

+ Phần sửa hướng L_2 : phần này dùng định hướng mũi doa khi làm việc gồm hai phần L_2' và L_2'' .

- L_2' : là một đoạn trụ có lưỡi cắt phụ dọc các răng của mũi doa để sửa đúng và định hướng mũi doa trong lỗ.

- L_2'' : là phần côn ngược để giảm ma sát mũi doa vào các mặt gia công và tránh lay rộng lỗ.

- Mũi doa máy độ côn ngược $(0,04 \div 0,1)/\text{mm}$

- Mũi doa tay độ côn ngược $(0,01 \div 0,015)/\text{mm}$

- Chiều dài $L_2'' = (0,25 \div 0,3)D$.

8.4.1.2 Số răng Z:

* Số răng z thường chọn để đo được bằng pan-me và các dụng cụ đo khác và chọn số răng dao theo bảng như sau:

D	3-10	11-19	20-30	32-45	46-50
Z	6	8	10	12	14

* Hoặc có thể dùng công thức kinh nghiệm sau:

+ Doa gang đồng thanh: $Z = (1,5\sqrt{D} + 4)$

+ Doa vật liệu khác: $Z = (1,5\sqrt{D} + 2)$

8.4.1.3 Phương của răng:

Khi doa lượng dư bé, phôi cắt rất mảnh do đó yêu cầu thoát phoi không quan trọng lắm do đó để thuận tiện cho việc chế tạo người ta làm mũi doa răng thẳng, nhưng khi yêu cầu nâng cao độ bóng, độ chính xác hoặc lỗ có rãnh dọc thì cần làm răng xoắn.

Khi doa lỗ thông làm xoắn trái (để phoi thoát về phía đầu dao).

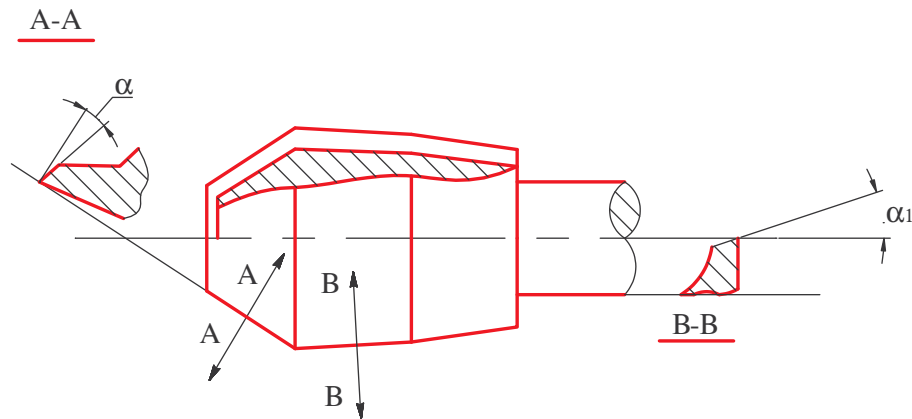
Khi lỗ thông người ta làm răng xoắn phải (để phoi thoát về phía cán dao).

- Khi gia công thép cứng: $\omega = (7 \div 8)^0$.

- Gang rèn, thép dẻo vừa: $\omega = (12 \div 20)^0$.

- Kim loại màu : $\omega = (35 \div 45)^0$.

8.4.1.4 Góc độ của dao doa:



H8.10 Các góc dao doa

Góc trước γ , góc sau α của phần cắt đo trong tiết diện AA

8.4.1.4.1 Góc γ :

Khi doa tinh $\gamma = 0^0$

Khi doa thô $\gamma = (5 \div 10)^0$

8.4.1.4.2 Góc α : $\alpha = (6 \div 12)^0$

Gia công vật liệu dẻo, gia công thô lấy trị số lớn.

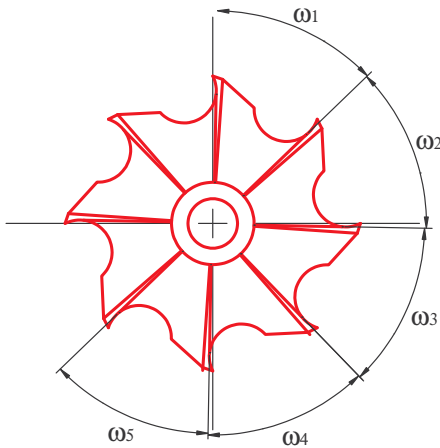
Gia công tinh lấy trị số nhỏ.

8.4.1.4.3 Góc sau ở bộ phận sửa đúng $\alpha_1 = (10 \div 20)^0$

8.4.1.4.4 Cạnh viền f: Cạnh viền được bố trí dọc theo các răng mũi doa, cạnh viền có tác dụng định hướng mũi doa khi làm việc, làm nhẵn bề mặt gia công và sửa kích thước.

$$f = (0,05 \div 0,3) \text{ mm.}$$

Nếu vật dẻo để tránh dính phôi trên cạnh viền lấy $f = 0,05 \div 0,08 \text{ mm.}$



8.4.1.4.5 Bước răng:

Để tránh hiện tượng lặp lại theo chu kỳ của lực đẩy ngang gây méo lỗ khi lực có xu hướng đẩy về một phía bước răng sẽ làm không đều, người ta chế tạo:

$$\omega \neq \omega_2 \neq \omega_3 \neq \omega_4 \neq \omega_5 \neq \omega_6.$$

Nhưng để dễ kiểm tra đường kính thì làm các răng đối xứng từng đôi một qua tâm.

H8.11 Các góc ω của dao doa

8.4.1.5 Chế độ cắt khi khoét và doa:

Chế độ cắt khi khoét- doa tương tự như các phương pháp gia công khác:

- + Chọn t
- + Chọn S theo bảng- đối chiếu chọn S máy
- + Chọn v- tính n- chọn lại n máy
- + Tính T_m

Khi chọn thông số cho khoét- doa không cần nghiệm lại P_z và N_{cg} vì lực và công suất nhỏ.

BÀI TẬP CHƯƠNG 8

Bài tập1:

Cần khoan một vật bằng thép cacbon C50 ($\sigma_b=60\text{KG/mm}^2$). Lỗ khoan có đường kính $\phi 20$ dài 100mm và sau khi khoan còn doa lỗ. Khoan trên máy 2A150 có tuổi dụng dịch Emunxi. Xác định chế độ cắt với mũi khoan P18 trên máy 2A150.

Bài giải:

1. Chiều sâu cắt:

$$t = \frac{D}{2} = \frac{20}{2} = 10\text{mm}$$

2. Bước tiến

Theo sức bền của mũi khoan có công thức:

$$S_1 = 3,88 \frac{D^{0,81}}{\sigma_b^{0,94}}$$

Theo điều kiện ban đầu $D=20$; $\sigma_b=60$

Thay vào ta có:

$$S_1 = 3,88 \frac{20^{0,81}}{60^{0,94}} = 0,9 \text{ mm}$$

Theo bảng (8-3) với mũi khoan có đường kính $D=20$ lấy $S_2=0,35$ vì sau khi khoan còn khoét nên S_2 phải nhân hệ số $K=0,75$ và hệ số điều chỉnh sâu $K_s=0,9$. Vậy $S_2=0,35 \cdot 0,75 \cdot 0,9=0,3 \text{ mm/v}$.

Chọn $S_{\min}=0,3$

Theo thuyết minh máy lấy $S=0,28 \text{ mm/v}$

3. Tính vận tốc

Theo công thức $V = \frac{C_v \cdot D^{Z_v}}{T^m \cdot t^{X_v} \cdot S^{Y_v}} K_v \text{ m/ph}$

Theo bảng (3-3)

$C_v=9,8$; $Z_v=0,4$; $y_v=0,51$; $m=0,2$; $X_v=0$

Bảng (4-3): $T=45'$

(5-3): $K_{m_v}=1,25$

(6-3): $K_{l_v}=0,75$

Do đó: $K_v=K_{m_v}=K_{n_v}=K_{u_v}=K_{l_v}=0,94$

Thay vào: $V = \frac{9,8 \cdot 20^4}{45^{0,2} \cdot 10^0 \cdot 0,28^{0,5}} \cdot 0,94 = 27,2 \text{ m/ph}$

Số vòng quay trục chính $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 27,2}{3,14 \cdot 20} = 400 \text{ v/ph}$

Theo thuyết minh máy chọn $n=351 \text{ v/ph}$

4. Lực cắt và mômen xoắn:

$P_0 = C_p \cdot D^{Z_p} \cdot S^{Y_p} \cdot K_{mp} \text{ KG}$

Theo bảng (7-3): $C_p=68$; $Z_p=1$; $Y_{pD}=0,7$

Theo bảng (12-1) và (13-1)

$$K_{m_p} = K_{m_M} = \left(\frac{60}{75} \right)^{0,75} = 0,85$$

Thay vào công thức:

$P_0 = 68 \cdot 20^1 \cdot 0,28^{0,7} \cdot 0,85 = 308 \text{ (KG)}$

So với $IPol=2500 \text{ KG}$ của máy, ta thấy với bước tiến đã chọn máy làm việc an toàn.

Mômen xoắn được tính theo công thức:

$M = C_M \cdot D^{Z_M} \cdot S^{Y_M} \cdot K_M \text{ KGm}$

Thay vào ta có:

$M = 0,034 \cdot 20^{2,5} \cdot 0,28^{0,7} \cdot 0,85 = 17,88 \text{ (KGm)}$

5. Công suất cắt gọt:

$$N = \frac{Mn}{975} = \frac{17,88 \cdot 351}{975} = 6,4 \text{ kW}$$

So với công suất máy $[N]=8,5 \text{ kW}$, đảm bảo an toàn khi máy làm việc.

Bài tập 2:

Xác định chế độ cắt khi khoét, doa trên máy K125A theo các bước sau

Khoét lỗ $\phi 39,6$ từ lỗ khoan sẵn $d=38\text{mm}$ sau đó doa lỗ đạt $\phi 40A_3$

Mũi khoét, doa bằng thép gió $Z=4$, chiều sâu lỗ $l=80$, phôi là thép cán nóng

$\sigma_b=60\text{KG/mm}^2$ khi gia công có tưới nguội; cho biết $T_{\text{khoét}}=50'$, $T_{\text{doa}}=60'$

Bài giải:**1. Chế độ cắt khi khoét:**

a. Chọn t : $t = \frac{39,6 - 38}{2} = 0,8\text{mm}$

b. Tính S theo công thức tính độ bền dao:

$$S = C_s \cdot D^{0,6} \text{ mm/vòng}$$

Theo bảng (1-3): $C_s=0,07$

Thay vào: $S = 0,07 \cdot 39,6^{0,6} = 0,64 \text{ mm/v}$

Theo máy, chọn $S=0,6 \text{ mm/v}$

c. Tính vận tốc khi khoét:

Theo công thức $V = \frac{C_v \cdot D^{Z_v}}{T^{m_t} \cdot X_v^{X_v} \cdot S^{Y_v}} K_v \text{ (m/ph)}$

Theo bảng (3-3)

$C_v=16,3$; $Z_v=0,3$; $X_v=0,2$; $Y_v=0,5$; $m=0,3$

Bảng (5-3): $K_{m_v}=1,25$; bảng (7-1): $K_{n_v}=1$

Bảng (6-3): $K_{l_v}=1$; bảng (8-1): $K_{u_v}=1$

$K_v=1,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,25$

Thay vào:

$$V = \frac{16,3 \cdot 39,6^{0,3}}{50^{0,3} \cdot 0,8^{0,2} \cdot 0,6^{0,5}} \cdot 1,25 = 30 \text{ (m/ph)}$$

Theo máy lấy $n=190\text{v/phút}$

d. Mômen khi khoét:

$$M = \frac{C_p \cdot t^{X_p} \cdot S^{Y_p} \cdot K_p \cdot D \cdot Z}{2 \cdot 1000} \text{ (KGm)}$$

Theo bảng (11-1): $C_p=200$; $X_p=1$; $Y_p=1$

Bảng (12-1) và (13-1): $K_{m_p} = \left[\frac{60}{75} \right]^{0,75} = 0,85$

Bảng (15-1) $K_{\phi_p}=0,981$; $K_{\gamma}=1 \rightarrow K_p=0,85 \cdot 0,981 = 0,8$

Thay vào:

$$M = \frac{200 \cdot 0,8^1 \cdot 0,6^1 \cdot 0,8 \cdot 39,6 \cdot 4}{2 \cdot 1000} = 5,94 \text{ (KGm)}$$

e. Công suất cắt.

$$N = \frac{5,94.190}{975} = 1,1kW$$

So với máy $IN=8,5kW$ đảm bảo việc an toàn.

2. Chế độ cắt khi doa.

a. Chọn t: $t = \frac{40 - 39,6}{2} = 0,2mm$

b. Chọn S:

Theo sức bền dao có công thức: $S = C_s \cdot D^{0,7}$

Theo bảng (2-3): $C_s = 0,12$

Thay vào $S = 0,12 \cdot 40^{0,7} = 1,6mm$

Theo thuyết minh máy, chọn $S = 0,81mm$

c. Tính vận tốc theo công thức như khi khoét.

Theo bảng (3-3): $C_v = 10,5$; $Z_v = 0,3$; $X_v = 0,2$; $Y_v = 0,65$; $m = 0,4$

(5-3): $K_{m_v} = 1,25$; (6-3): $K_{l_v} = 1$; (8-1): $K_{u_v} = 1$; $K_{n_v} = 1 \rightarrow K_v = 1,25$

Thay vào:

$$V = \frac{10,5 \cdot 40^{0,3} \cdot 1,25}{60^{0,4} \cdot 0,2^{0,2} \cdot 0,81^{0,65}} = 11,5 \text{ (m/ph)}$$

Số vòng quay trục chính

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 11,5}{3,14 \cdot 40} = 95,5 \text{ (v/ph)}$$

Theo máy lấy $n = 97 \text{ v/ph}$

d. Mômen xoắn khi doa nhỏ có thể bỏ qua.

Bài tập 3:

Gia công đồng thời 4 lỗ $\phi 11$ trên máy khoan 2A135 bằng mũi khoan ruột gà thép gió. Vật liệu gia công GX15-32 có độ cứng $HB = 163$. Xác định chế độ cắt khi chiều sâu lỗ khoan là 8mm.

Bài giải:

1. Chiều sâu cắt: $t = \frac{D}{2} = \frac{11}{2} = 5,5(mm)$

2. Bước tiến S:

$$S = 7,34 \frac{D^{0,81}}{HB^{0,75}} = 7,34 \frac{11^{0,81}}{163^{0,75}} = 11,2(mm/v)$$

Vì dùng đầu nhiều trục khoan đồng thời 4 lỗ nên phải giảm lượng chạy dao S khoảng $(20 \div 30)\%$, do đó lấy $S = 0,6(mm/v)$

3. Tốc độ cắt:

Theo công thức: $V = \frac{C_v \cdot D^{Z_v}}{T^m \cdot t^{X_v} \cdot S^{Y_v}} K_v$ (m/ph)

Theo bảng (3-3): $C_v=1,71$; $Z_v=-0,25$; $X_v=0$; $Y_v=0,4$; $m=0,125$

(4-3): $T=45'$; bảng (6-3): $K_{l_v}=1$

(5-3): $K_{m_v}=1,27$; bảng (7-1); $K_{n_v}=0,7$; bảng (8-1): $K_{u_v}=1$

Thay vào công thức:

$$V = \frac{17,1 \cdot 11^{0,25}}{45^{0,125} \cdot 5,5^0 \cdot 0,6^4} \cdot 1,27 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 21,1 \text{ (m/ph)}$$

Tính số vòng quay của mũi khoan:

$$n = \frac{1000v}{\pi \cdot D} = 610 \text{ (v/ph)}$$

4. Mômen xoắn là lực chiều trục.

$$M = C_M \cdot D^{Z_M} \cdot S^{Y_M} \cdot K_{m_M} \text{ (KGm)}$$

$$P_o = C_p \cdot D^{Z_p} \cdot S^{Y_p} \cdot K_p \text{ (KG)}$$

Theo bảng (7-3): $C_M=0,022$; $Z_M=2,5$; $Y_M=0,8$; $C_p=42,7$; $Z_p=1$; $Y_p=0,8$

Theo bảng (12-1) và (13-1): $K_{m_p}=K_{m_M}=0,912$

Thay vào công thức:

$$M = 0,022 \cdot 11^{2,5} \cdot 0,6^{0,8} \cdot 0,912 = 1,5 \text{ (KGm)}$$

$$P_o = 42,7 \cdot 11^1 \cdot 0,6^{0,8} \cdot 0,912 = 284 \text{ (KG)}$$

Vì khoan đồng thời bằng 4 mũi khoan nên lực chiều trục bằng

$$4P_o = 284 \cdot 4 = 1136 \text{ (KG)}$$

So sánh lực cho phép $[P_o]_M$ ở thuyết minh, máy làm việc an toàn.

5. Công suất khi khoan.

$$N = \frac{Mn}{975} = \frac{1,5 \cdot 610}{975} = 1 \text{ (kW)}$$

Tổng công suất của cả 4 mũi khoan là 4kW so với công suất máy là 6kW thoả mãn điều kiện an toàn.

6. Xác định số vòng quay của trục chính và lượng chạy dao của đầu khoan:

Biết: $n_{\text{chủ động}} = n_{\text{t. chính}}$; $S_{\text{dkh}} = n_{\text{máy}}$

Quãng đường đi được của một điểm trên đầu khoan bằng quãng đường của một điểm trên lưỡi cắt chính của mũi khoan.

$$S_{\text{đ.kh}} \cdot n_{\text{t. chính}} = S_{\text{dao}} \cdot n_{\text{dao}} = 0,6 \cdot 610 = 420 \text{ (mm/ph)}$$

Chọn số vòng quay của trục chính theo thuyết minh máy là 400v/ph

$$S_{\text{đầu khoan}} = \frac{n_{\text{dao}} \cdot S_{\text{dao}}}{n_{\text{t. chính}}} = \frac{420}{400} \cdot 1,05 \text{ (mm/v)}$$

Theo thuyết minh máy chọn lượng chạy dao là 0,96.

Do đó lượng chạy dao thực tế của dụng cụ là:

$$S_{\text{thực}} = \frac{n_{\text{tc}} \cdot S_{\text{dk}}}{n_{\text{dao}}} = \frac{400 \cdot 0,96}{610} = 0,55 \text{ (mm/v)}$$

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 8

1. Cấu tạo và công dụng mũi khoan, các yếu tố cắt khi khoan, cách tính lực, M_x , chế độ cắt khi khoan.
2. Cấu tạo, góc độ, công dụng mũi khoét.
3. Cấu tạo, chế độ cắt khi khoét, doa?

CHƯƠNG 9

Bài 9 **PHAY** (6tiết)

1. Mục đích:

+ Giới thiệu công dụng, đặc điểm kết cấu các loại dao phay.

2. Yêu cầu:

- + Vẽ được góc độ dao.
- + Nắm được đặc trưng phay.
- + Xác định được chế độ cắt.

NỘI DUNG

9.1. Khái niệm:

Phay là một trong những phương thức phổ thông để gia công mặt phẳng, mặt rãnh có đường kính thẳng, mặt trụ tròn xoay. Độ chính xác đạt được là cấp IT6÷IT7, độ bóng đạt $\nabla 8 \div \nabla 7$, $Ra = (2,5 \div 1,25) \mu m$ khi phay tinh có thể đạt cao hơn ($Ra = 0,32 \mu m$).

Chuyển động chính khi phay là chuyển động quay tròn của dao, chuyển động tiến thường là chuyển động tịnh tiến qua lại của bàn bắt vật.

9.2 Đặc trưng của phương pháp phay

- + Do có một số lưỡi tham gia cắt nên năng suất cao hơn bào tiện.
- + Lưỡi dao cắt không làm việc liên tục và khối lượng giao phay thường lớn nên điều kiện truyền nhiệt tốt.
- + Diện tích cắt khi phay thay đổi, do đó lực cắt thay đổi gây rung động trong quá trình cắt.
- + Do lưỡi làm việc gián đoạn, gây va đập và rung động, nên khả năng tồn tại lẹo dao ít.

9.3 Các loại dao phay và công dụng của nó

- Dao phay trụ và dao phay mặt đầu là 2 loại dao cơ bản để gia công mặt phẳng.

9.3.1 Phân loại

- Dao phay trụ : Đường tâm của nó song song với mặt gia công răng bố trí trên mặt trụ (Hình 1.a).

- Dao phay mặt đầu đường tâm dao vuông góc với mặt phẳng cần gia công răng bố trí trên mặt đầu (Hình 1.b).

- Từ hai loại trên người ta chế tạo các loại dao khác bằng cách bố trí các răng trên mặt đầu và mặt trụ gồm có:

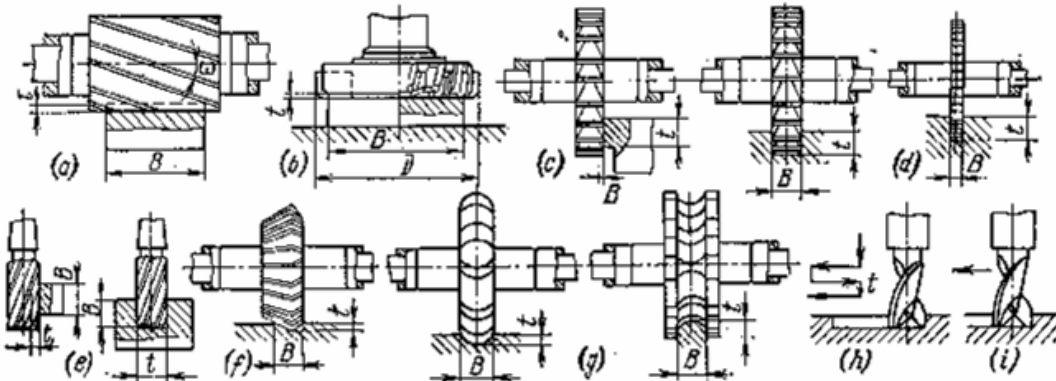
- Dao phay rãnh: có 2 hoặc 3 mặt răng dùng gia công rãnh hoặc mặt bên có bề rộng nhỏ (Hình 1.c).

- Dao phay đĩa: giống rãnh nhỏ cắt đứt (Hình 1.d).

- Dao phay ngón: răng bố trí cả mặt đầu và mặt trụ dùng gia công mặt bên nhỏ, rãnh kín (rãnh then, mặt tròn xoay) (Hình 1.e).

- Dao phay góc: răng bố trí trên mặt côn, góc giao phụ thuộc vào góc chi tiết gia công mặt định hình.

- Dao phay định hình: profin răng giống profin chi tiết gia công mặt định hình (hình 1.h).



Các phương pháp gia công phay: a.Phay mặt phẳng bằng dao phay trụ; b. Dao mặt đầu; c,d Dao phay đĩa; e, Dao phay ngón; f. Dao phay góc; g. Dao phay định hình

H9.1 Các loại dao phay

9.3.2 Cấu tạo dao phay mặt trụ - mặt đầu

9.3.2.1 Dao phay mặt trụ răng xoắn.

9.3.2.1.1 Các kích thước cơ bản

Các kích thước cơ bản: D, z, dạng răng, h...được quy chuẩn- ta đề cập đến một số yếu tố có liên quan đến việc chọn dao khi lập quy trình công nghệ (QTCN) .

+ Đường kính D:

Khi $D \uparrow$, chiều dày cắt \uparrow , góc tiếp xúc \uparrow , $Z \uparrow$ do đó $S_z \uparrow$.

dẫn đến T_m giảm nhưng tản nhiệt tốt. Nhưng $P_{cắt} \uparrow$ cần $N_{cắt} \uparrow$ do đó nếu máy công suất lớn chọn D lớn.

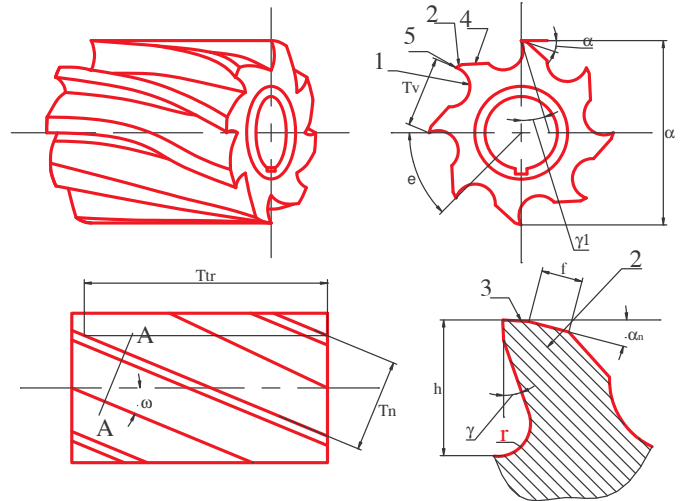
D, d chọn theo tiêu chuẩn.

+ Bước vòng - bước trục:

+ Số răng Z:

Chọn Z phụ thuộc vào chế độ cắt và vật liệu gia công, chọn theo kinh nghiệm $Z = m\sqrt{D}$, trong đó

$m = (0,5 \div 2)$ là hệ số phụ thuộc loại dao và điều kiện gia công.



H9.2 Dao phay trụ răng xoắn

- Gia công cứng vững:

Dao thép gió : m lớn

Dao hợp kim cứng: m nhỏ

9.3.2.1.2 Các góc độ dao

+ Góc xoắn ω : góc nghiêng răng với trục dao

Khi $\omega \uparrow$ dao bền hơn (số răng cắt \uparrow), độ bóng \uparrow nhưng khả năng chịu uốn dao giảm thường dùng: $\omega = (30 \div 60)^\circ$.

Dao răng thẳng $\omega = 0^\circ$ (hiện nay ít dùng).

+ Góc trước γ :

Đo trên mặt phẳng N-N, trị số của nó phụ thuộc vật liệu gia công, vật liệu dao.

- Dao thép gió $\gamma = (5 \div 25)^\circ$

- Dao hợp kim cứng $\gamma = (-15 \div 15)^\circ$

- Trị số nhỏ: gia công vật liệu cứng

- Trị số lớn: gia công vật liệu dẻo

+ Góc sau α :

Xác định trên mặt phẳng vuông góc trục dao.

α : phụ thuộc dạng dao và yêu cầu gia công

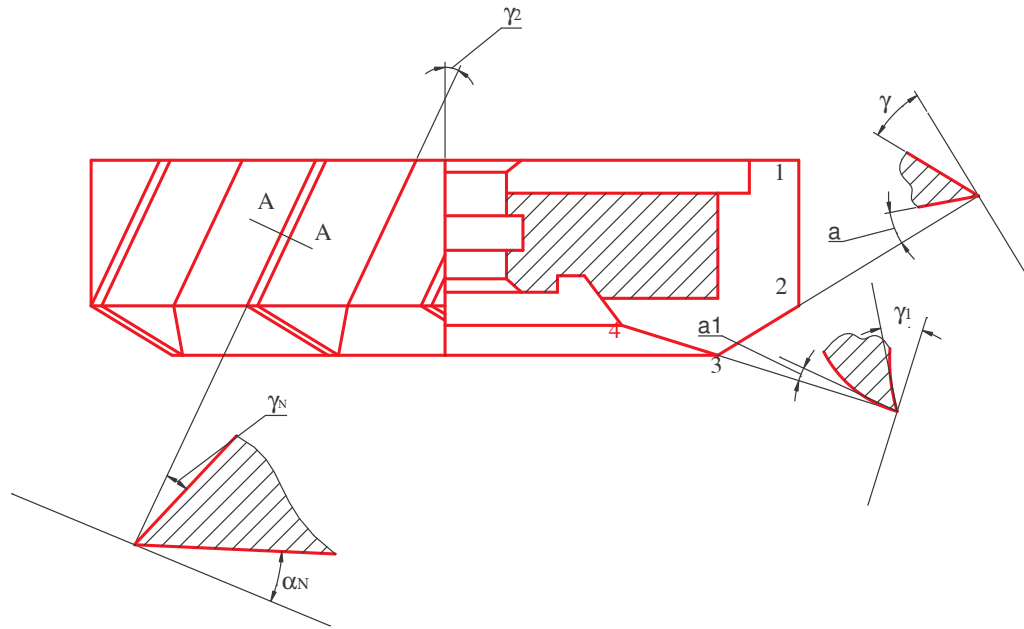
Dao thép gió: $\alpha = (12 \div 20)^\circ$

Dao cắt ,phay rãnh: $\alpha = 30^\circ$

Dao hợp kim cứng: $\alpha = (8 \div 20)^\circ$

Phay tinh: $\alpha = (5 \div 8)^\circ$

9.3.2.1 Dao phay mặt đầu.



H9.3 Dao phay mặt đầu

9.3.2.1.1 Khái niệm

Dao phay mặt đầu có các thông số kết cấu tương tự như dao phay trụ răng xoắn nhưng nó có 1 số đặc điểm khác như:

- Mỗi răng có 3 lưỡi cắt khi phay bằng mặt đầu thì 2-3 là lưỡi cắt chính, 3-4 là lưỡi cắt phụ, lưỡi 1-2 không tham gia cắt.
- Khi phay mặt thẳng đứng bằng mặt trụ thì chỉ có 12 tham gia cắt lúc này γ_2 chính là ω .

9.3.2.1.2 Các góc của dao

+ Góc ω (γ_2): góc ω đối với dao mặt đầu được chọn nhỏ hơn dao trụ vì nó ít ảnh hưởng đến độ bóng mà chủ yếu làm tăng độ bền lưỡi cắt.

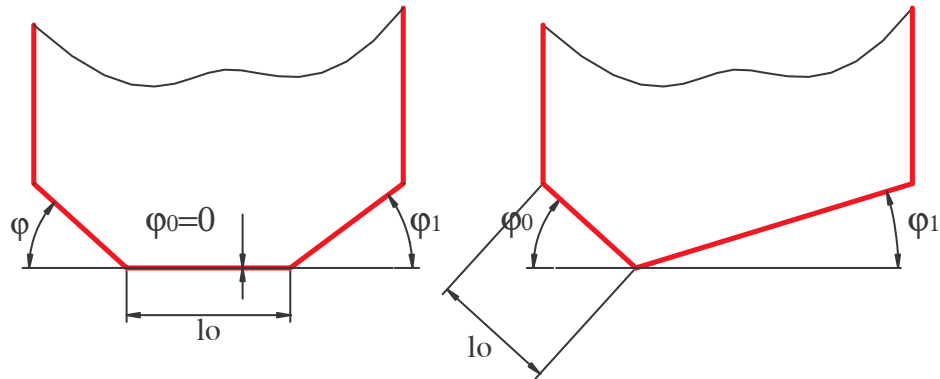
$$\omega = (25 \div 35)^\circ$$

- Góc trước γ , góc sau α như dao mặt trụ

- Góc lệch chính φ , góc lệch phụ φ_1 xác định như dao tiện đơn.

φ , φ_1 nhỏ thì chiều lưỡi cắt lớn làm tuổi bền cao, độ bóng cao

Khi phay lạng có thể sử dụng $\varphi_0 = 0$, $l_0 = (4 \div 6)S_0$ hoặc có thể lấy $\varphi_0 = 90^\circ$.



H9.4 Các góc của dao phay mặt đầu

9.3.3 Các yếu tố cắt khi phay và diện tích lớp cắt

9.3.3.1 Chiều sâu cắt t_0

Chiều sâu cắt t_0 là khoảng cách giữa bề mặt chưa gia công và bề mặt đã gia công sau một lát cắt.

9.3.3.2 Chiều sâu phay

Là kích thước lớp kim loại được cắt đi đo theo phương vuông góc với trục dao phay ứng với góc tiếp xúc ψ

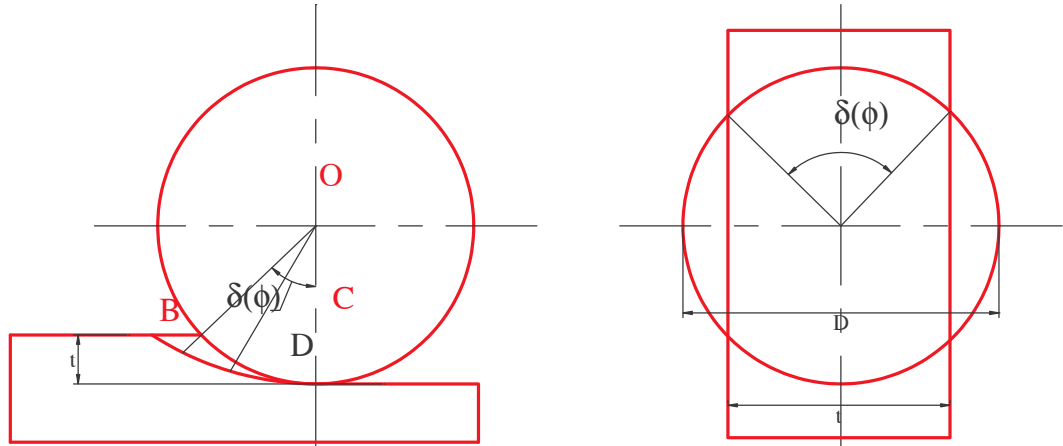
- Dao phay trụ, dao phay đĩa, định hình, dao góc thì $t = t_0$
- Dao phay ngón $t_0 = B$; $t \neq t_0$
- Dao phay mặt đầu $t \neq t_0$ với t đo vuông góc với trục dao ứng với góc tiếp xúc Ψ .

9.3.3.3 Bước tiến S

Là độ dịch chuyển trên mặt phẳng ngang của bàn máy, khi phay người ta xác định 3 loại bước tiến

- Bước tiến răng: S_z (mm/răng)
- Bước tiến theo vòng $S_o = S_z \cdot Z$ (mm/v)
- Bước tiến theo phút $S_p = S_z \cdot Z \cdot n$ (mm/ph)

Khi phay thô chọn S theo sức bền răng, nên chọn theo S_z để điều chỉnh máy



H9.5 Chiều sâu cắt khi phay

9.3.3.4 Tốc độ cắt v:

Là tốc độ của dao (chuyển động chính)

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ (mm/ph)}$$

D: đường kính dao phay (đối với dao định hình, dao phay góc to chọn D lớn nhất)

9.3.3.5 Diện tích lớp cắt

- **Độ rộng phay B:** là kích thước lớp kim loại được cắt đo theo phương trục dao

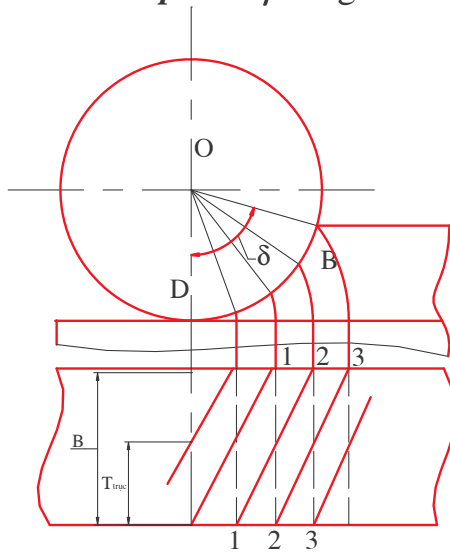
- **Góc tiếp xúc ψ :** là góc ở tâm tương ứng với mặt phẳng tiếp xúc của dao và phôi)

+ Dao phay hình trụ:

$$\cos \psi = \frac{OB}{OC} = \frac{D/2 - t}{D/2} = 1 - \frac{2t}{D}$$

+ Dao phay mặt đầu:

$$\sin \frac{\psi}{2} = \frac{t}{D} \text{ vì } \cos \psi = 1 - 2\sin^2 \frac{\psi}{2} = 1 - 2\left(\frac{t}{D}\right)^2$$



H9.6 Sơ đồ tính số răng cắt đồng thời i

+ Dao phay mặt trụ:

- **Số răng cắt đồng thời i:**

+ Dao phay mặt đầu:

$i = \psi / \xi$ trong đó $\xi = 360^\circ / Z$.

- Răng thẳng $i = \psi Z / 360$ (như dao mặt đầu).
- Răng nghiêng: nếu chỉ kể số răng trên mặt đầu $i_1 = \delta(\varphi) x / 360$.
Nếu chỉ kể số răng trên chiều rộng phay B ta có

$$i_2 = B / T_{\text{trục}}$$

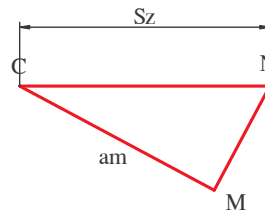
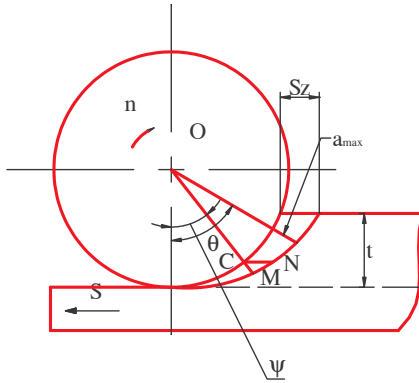
$$I = i_1 + i_2 = \psi Z / 360 + B / T_{\text{trục}} \text{ (hình bên)}$$

Chú ý: nếu i là số lẻ ta làm tròn lên một đơn vị.

Ví dụ: $i = 2^{1/3}$ ta lấy $i_{\text{max}} = 3$.

- Chiều dày cắt a :

Chiều dày cắt khi phay (a) là khoảng cách giữa 2 vị trí kế tiếp của quỹ đạo chuyển động của một điểm trên lưỡi cắt ứng với lượng chạy dao S_z , a đo theo phương hướng kính dao.

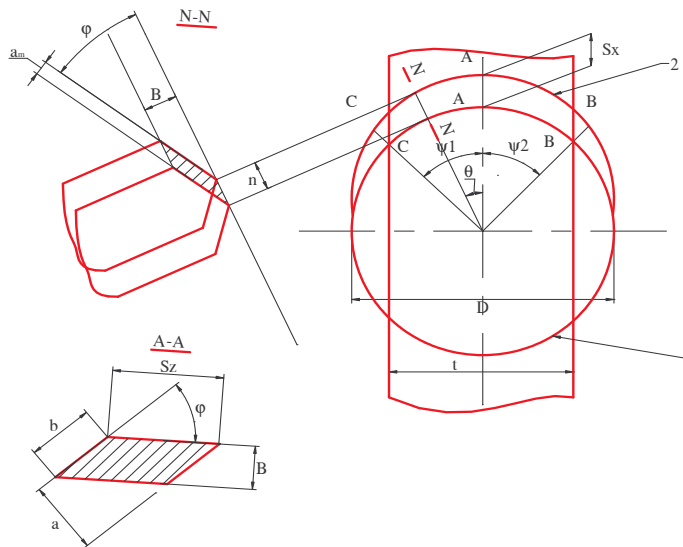


Trong khi phay a biến đổi từ $a_{\text{max}} \rightarrow a_{\text{min}}$ hoặc ngược lại tùy phương pháp phay.
+ Dao phay trụ:

Coi ΔCMN là vuông ta có :
 $a_M = S_z \cdot \sin \theta$ và có $a_{\text{max}} = S_z \cdot \sin \psi$, ta quy ước $a_{\text{tb}} = S_z \cdot \sin \psi / 2$.

H9.7 Tính chiều dày cắt a với dao phay trụ

+ Dao phay mặt đầu :



Theo hình vẽ ta có $a_M = n \cdot \sin \phi$, mà $n = S_z \cos \theta$, vậy:

$a_M = S_z \cos \theta \sin \phi$
quy ước a_{tb} ứng với góc $\phi/4$, vậy ta có:

$$a_{\text{tb}} = S_z \cos \phi / 4 \sin \phi$$

$$a_{\text{max}} = S_z \sin \phi \quad (\theta = 0)$$

$$a_{\text{min}} = S_z \cos \phi / 2 \sin \phi$$

- Chiều rộng cắt b khi phay:

+ Dao phay mặt đầu:

H9.8 Tính chiều dày cắt a với dao phay mặt đầu

Chiều rộng lớp cắt như tiện là một lượng không đổi.

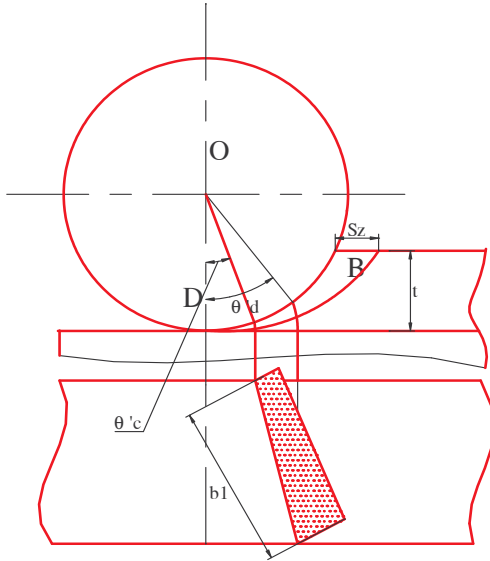
Khi $\lambda=0$ $b=B/\sin\varphi$

Khi $\lambda \neq 0$

$b=B/(\sin\varphi\cos\lambda)$

+ Dao phay trụ răng thẳng: $B=b$

+ Dao phay trụ răng nghiêng:



Ta khai triển mặt trụ dao phay trụ theo hình vẽ, ta có chiều rộng lớp cắt khi phay (thời điểm đang xét) của một răng được xác định bằng công thức:

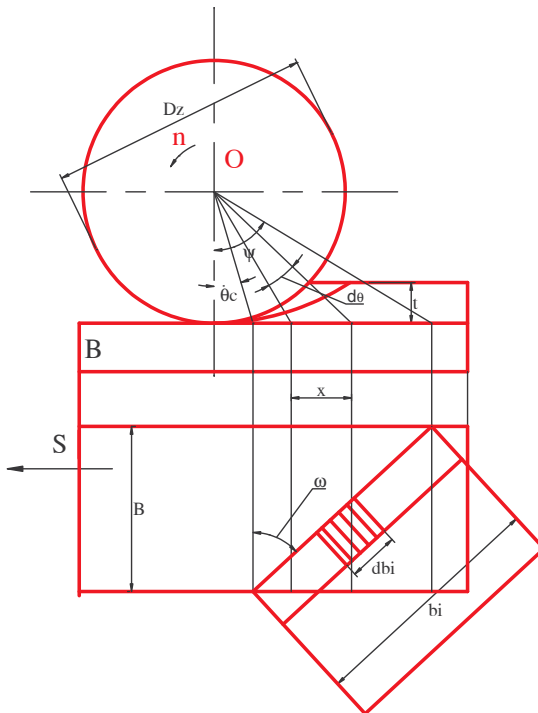
$$b = \frac{D(\theta'_d - \theta'_c)}{2 \sin \omega}$$

Sau khi tính được các thông số trên ta có thể tính được diện tích cắt khi phay

+ Dao phay trụ răng thẳng:

Ta xét fc của 1 răng $f_c = a_n \cdot b_n$ trong đó:

H9.9 Tính chiều rộng cắt b với dao phay trụ



$$a_n = S_z \cdot \sin \theta_n$$

$$b_n = B$$

$$f_n = S_z \cdot b \cdot \sin \theta_n$$

Nếu đồng thời có 1 răng cắt thì

$$F_c = S_z \cdot B \cdot \sum_{n=1}^i \sin \theta_n \quad (1)$$

+ Dao phay trụ răng nghiêng

Ta cũng xét một răng thứ n nào đang cắt chiều dày cắt $a_n = S_z \cdot \sin \theta_n$ (chú ý: a_n thay đổi theo θ_n , θ_n thay đổi từ $(\theta_n^c \rightarrow \theta_n^d)$ diện tích lớp cắt ứng với a_n , d_{bn} là:

$$D_{fn} = a_n \cdot d_{bn}$$

H9.10 Sơ đồ tính diện tích khi phay bằng dao phay răng thẳng

Trong đó:

$$d_{bn} = \frac{x}{\sin \omega} = \frac{D/2 d\theta}{\sin \omega}$$

$$\Rightarrow f_n = \int_c^d a_n d_{bn} = \frac{D.S_z}{2 \sin \omega} \int_{\theta_c^n}^{\theta_d^n} 1 \sin \theta_n . d\theta$$

Sau khi lấy tích phân ta có:

$$f_n = \left(\frac{D.S_z}{2 \sin \omega} [\cos \theta_c^n - \cos \theta_d^n] \right)$$

Nếu trong cùng tiếp xúc có i răng đồng thời cắt thì diện tích cắt tổng cộng bằng:

$$F = \sum_{n=1}^i f_i = \frac{D.S_z}{2 \sin \omega} \cdot \sum_{n=1}^i [\cos \theta_c^n - \cos \theta_d^n] \quad (2)$$

- F_c dao phay mặt đầu:

Diện tích cắt do một răng cắt $f_n =$

$$a_n \cdot b_n$$

Trong đó:

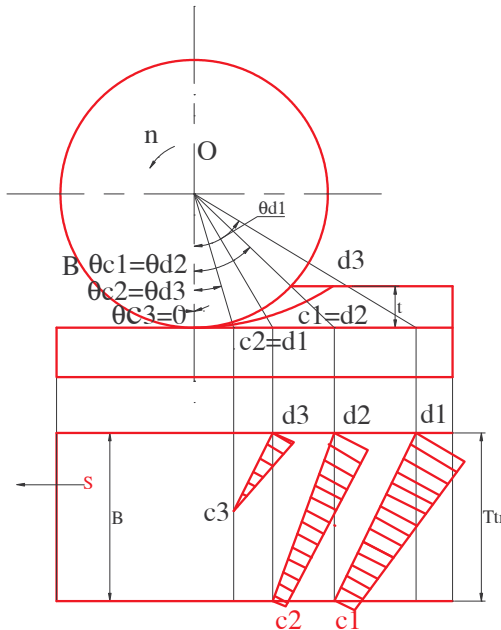
$$a_n = S_z \cdot \sin \varphi \cdot \cos \theta_n$$

$$b_n = \frac{B}{\sin \varphi}$$

$$\Rightarrow F_n = B.S_z \cdot \cos \theta_n$$

Tổng diện tích cắt do i răng cắt:

$$F = B.S_z \cdot \sum_{n=1}^i \cos \theta_n \quad (3)$$



H9.11 Sơ đồ tính diện tích lớp cắt khi phay bằng dao phay răng xoắn

9.3.4. Phay cân bằng

Qua công thức (1), (2), (3) ta thấy tổng diện tích cắt khi phay là một đại lượng không đổi phụ thuộc góc θ_n do đó lực cắt khi phay thay đổi dẫn tới rung động nên độ bóng gia công giảm ở đây ta xét sao cho $F_c = \text{const}$ (hằng số).

Vậy:

Quá trình phay với $F_c = \text{const}$ gọi là phay cân bằng

9.3.4.1 Dao phay trụ răng nghiêng:

Ta xét khi điểm đầu răng sau ứng với điểm cuối răng trước

$$\text{Khai triển công thức (2): } F = \sum_{n=1}^i f_i = \frac{D.S_z}{2\sin\omega} \cdot \sum_{n=1}^i [\cos\theta_c^n - \cos\theta_d^n]$$

$$= \frac{D.S_z}{2\sin\omega} [(\cos\theta_c^1 - \cos\theta_d^1) + (\cos\theta_c^2 - \cos\theta_d^2) + \dots + (\cos\theta_c^i - \cos\theta_d^i)]$$

$$\text{vì } \cos\theta_c^2 = \cos\theta_c^1; \cos\theta_d^3 = \cos\theta_c^2$$

$$\text{Sau khi đơn giản ta có: } F = \frac{D.S_z}{2\sin\omega} (\cos\theta_c^1 - \cos\theta_d^1)$$

$$\text{trong đó: } \theta_c^i = 0; \cos\theta_c^1 = \psi$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{S_z.t}{\sin\omega} (1 - \cos\psi)$$

$$\text{thay } \cos\varphi = 1 - \frac{2t}{D} \text{ vào ta có:}$$

$$F = \frac{S_z.t}{\sin\omega} = \text{Const}$$

Mở rộng ra khi $B = K.T_{\text{trục}}$

trong đó K là số nguyên, $K = 1, 2, 3, \dots$ ta có:

$$F = K \cdot \frac{S_z.t}{\sin\omega}$$

$$\text{thay } K = \frac{B}{T_{\text{trục}}} \text{ và } T_{\text{trục}} = \frac{\pi.D}{z} \cdot \cot g\omega$$

ta được:

$$F_c = K \cdot \frac{S_z.t}{\sin\omega} = \frac{Z.B}{\pi.D \cdot \cot g\omega} \cdot \frac{S_z.t}{\sin\omega} = \frac{B.S_z.t.Z}{\pi.D \cdot \cos\omega}$$

Ở đây từ đó rút ra kết luận: khi trục $B = K.T_{\text{trục}}$ sẽ có phay cân bằng, người ta dùng phay cân bằng trong gia công loạt lớn và hàng khối.

9.3.4.2 Dao phay trục răng thẳng, mặt đầu:

+ Dao phay trụ: người ta đã chứng minh rằng không thể tìm được điều kiện phay cân bằng

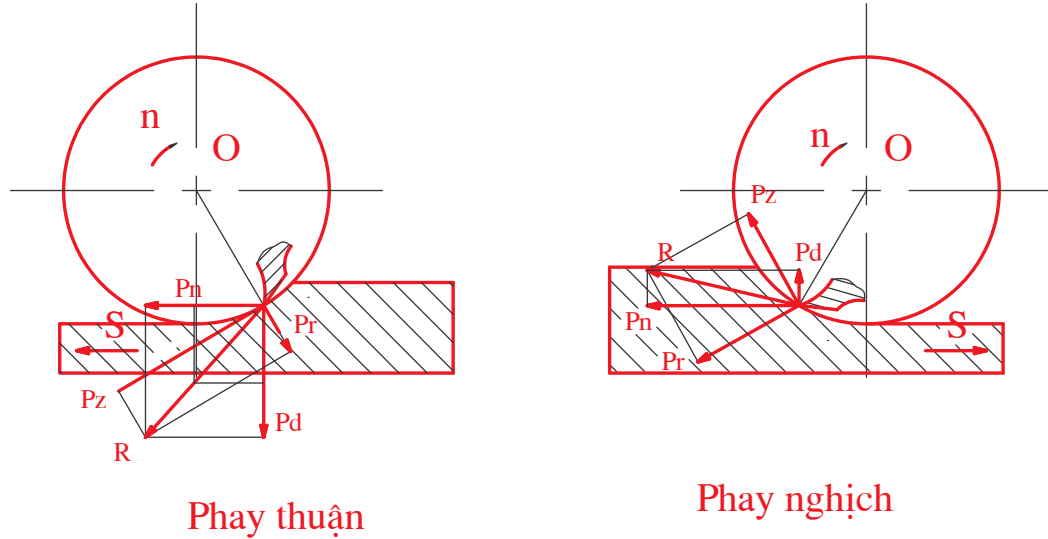
+ Dao phay mặt đầu: cũng không có điều kiện phay cân bằng nhưng người ta đã chứng minh được biện pháp diện tích cắt ít thay đổi

- tăng số răng Z

- tăng tỷ số t/D (có nghĩa là tăng chiều sâu phay t)

Nếu do kết cấu dao không tăng Z ta có điều kiện $t = D$ sẽ có F_c thay đổi ít nhất.

9.3.5 Phay thuận - Phay nghịch



H9.12 Phay thuận và phay nghịch

9.3.5.1 Phay thuận

9.3.5.1.1 Định nghĩa

Phay thuận khi dao quay cùng với phương chuyển động của máy nâng chi tiết gia công.

9.3.5.1.2 Đặc điểm

+ Ưu điểm:

- Chiều sâu cắt thay đổi từ $a_{\max} \rightarrow a_{\min}$ do đó không xảy ra sự trượt, dao đỡ mòn, tuổi bền dao tăng.
- Có thành phần P_d đè chi tiết xuống tăng khả năng kẹp chặt, giảm rung động.
- Bắt đầu cắt gọt $a = a_{\max}$ nên xảy ra va chạm đột ngột, dao dễ mẻ, rung động tăng mạnh
- Lực P_n đẩy chi tiết theo phương chuyển động chạy dao S nên sự tiếp xúc giữa bề mặt ren của vít me truyền lực và đai ốc có thể không liên tục \rightarrow máy bị giật cục gây rung động.

9.3.5.1.3 Công dụng

Phương pháp phay này dùng gia công tinh vì khi này chiều dày cắt a mỏng, P_n nhỏ nên rung động ít, mặt khác không bị trượt dao nên độ bóng cao, dao lâu mòn.

9.3.5.2 Phay nghịch

9.3.5.2.1. Định nghĩa

Phay nghịch là phương pháp phay trong đó dao và chi tiết có chuyển động ngược chiều nhau.

9.3.5.2.2 Đặc điểm

+ Ưu điểm:

- Chiều dày cắt tăng từ $a_{\min} = 0 \rightarrow a_{\max}$ do đó lực cắt tăng dần nên tránh được rung động

- Thành phần P_n có xu hướng làm tăng cường sự ăn khớp giữa bề mặt ren vít me và đai ốc cho nên không gây nên độ dơ, do đó tránh được rung động

+ Nhược điểm:

- Vì bắt đầu cắt $a = 0$ nên xảy ra sự trượt giữa lưỡi cắt và bề mặt gia công nên giảm độ bóng bề mặt gia công, dao chóng mòn.

- Thành phần P_d có xu hướng nâng chi tiết lên vì vậy gây rung động do đó đòi hỏi lực kẹp phải lớn.

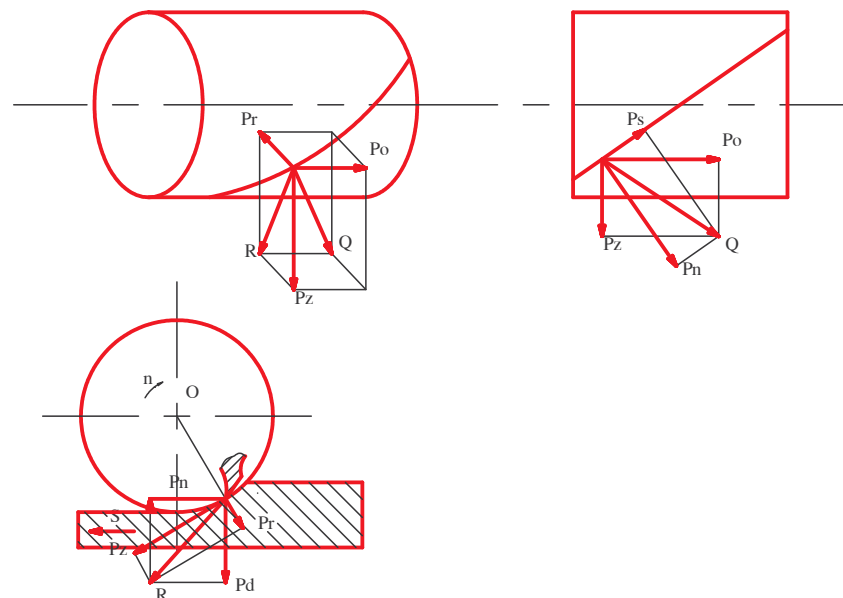
9.3.5.2.3 Công dụng

Phương pháp phay nghịch này dùng để gia công thô.

9.3.5.3 Lực và công suất khi phay

9.3.5.3.1 Lực cắt khi phay:

+ Đối với dao phay trụ răng xoắn



H9.13 Sơ đồ tính lực cắt khi phay

Gọi \vec{Q} là tổng lực tác dụng lên răng xoắn ta có thể phân tích lực \vec{Q} như sau:

$$\vec{Q} = \vec{R} + \vec{P}_o = \vec{P}_r + \vec{P}_z + \vec{P}_o = \vec{P}_d + \vec{P}_n + \vec{P}_o$$

$$\text{hoặc } \vec{Q} = \vec{P}_s + \vec{P}_n$$

- Khi phân tích lực tác dụng lên dao:

$$\vec{Q} = \vec{P}_r + \vec{P}_z + \vec{P}_o$$

\vec{P}_z : lực tiếp tuyến cản lại chuyển động chính tiêu hao công suất máy

\vec{P}_r : lực hướng tâm xu hướng làm võng trục dao , đẩy dao khỏi vật gia công , gây rung động

\vec{P}_o : lực dọc trục dao khi chọn dao sao cho P_o hướng vào ổ trục máy hoặc dùng 2 dao để P_o triệt tiêu nhau

- Khi phân tích lực tác dụng lên vật làm:

$$\vec{Q} = \vec{P}_d + \vec{P}_n + \vec{P}_o$$

\vec{P}_d : lực thẳng đứng tùy theo phay thuận hay nghịch mà nó có tác dụng đè chi tiết hay nâng chi tiết nên (dùng để tính lực kẹp đồ gá).

\vec{P}_n : lực nằm ngang tùy theo phay thuận hay nghịch mà nó có tác dụng làm tăng hay khử độ dơ của vít me đai ốc bàn máy

Ngoài ra ta có thể phân tích:

$$\vec{Q} = \vec{P}_s + \vec{P}_n$$

\vec{P}_n : lực tác dụng vuông góc với lưỡi cắt

\vec{P}_s : lực dọc theo lưỡi cắt được tạo ra do ma sát của phoi bên mặt trước theo phương xoắn vít do đó gây ra sự co rút phoi theo chiều rộng lớp cắt

9.3.5.3.2 Dao phay mặt đầu

Cũng như dao phay trụ ta có thể phân tích tổng lực \vec{Q} tác dụng lên dao phay mặt đầu thành các lực thành phần như sau: $\vec{P}_r, \vec{P}_n, \vec{P}_d, \vec{P}_z, \vec{P}_o$ (hình vẽ trên).

+ **Chú ý:** Trong quá trình cắt, lực cắt thay đổi phụ thuộc vào sự thay đổi diện tích cắt do đó các thành phần lực trên là lực trung bình.

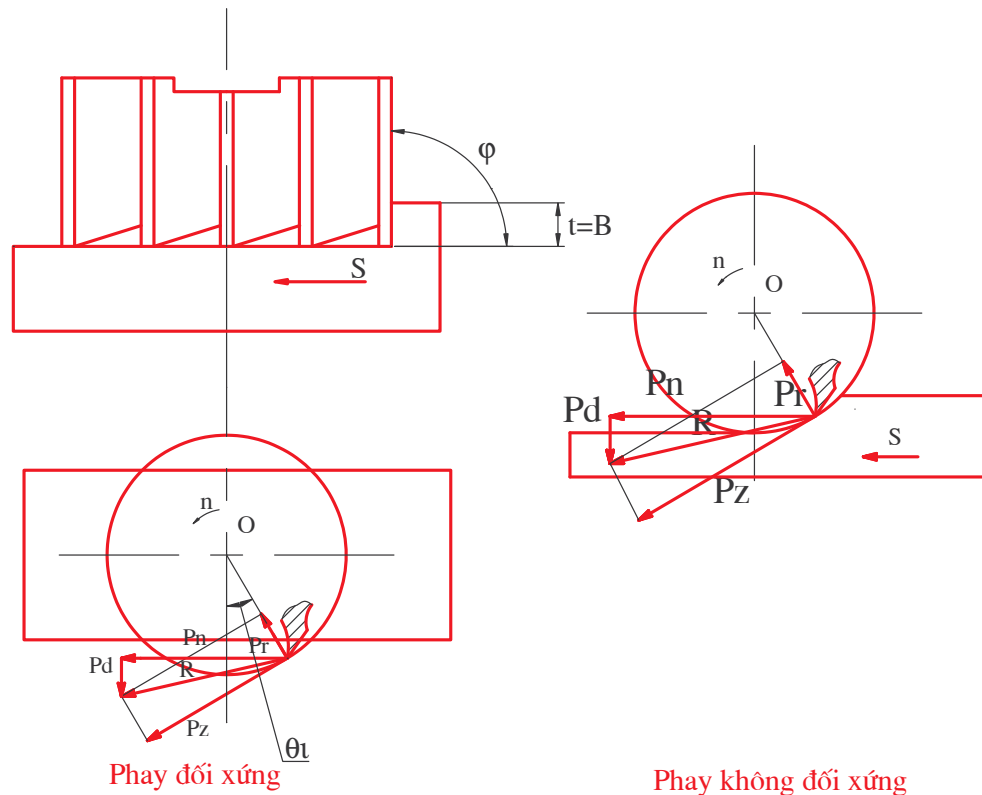
Lực P_z được tính theo công thức:

$$P_z = C_p \cdot t^{xp} \cdot S_z^{yp} \cdot Z \cdot B^{zp} \cdot D^{qp} \quad (\text{KG})$$

C_p : hệ số phụ thuộc vật liệu gia công và loại dao phay (bảng 80 CĐCXGCC)

t : chiều sâu phay (mm)

S_z : lượng chạy dao trên một răng (mm)



H9.14 Phay đối xứng và phay không đối xứng

Z: số răng dao phay

B: chiều rộng phay (mm)

D: đường kính dao phay (mm)

x_p, y_p, z_p, q_p : tra bảng 80 (CĐCGCCK)

Sau đó dựa vào quan hệ giữa P_z và các lực ta có thể xác định được P_n, P_d, P_o theo P_z (trung bình)

9.3.5.3.2 Công suất khi phay

Công suất khi phay tính theo công thức sau:

$$N_{cg} = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102} \text{ (KW)}$$

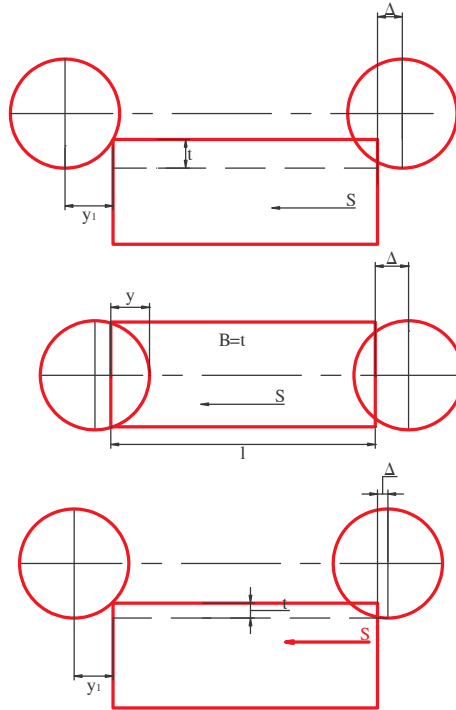
9.3.5.4 Chọn chế độ cắt khi phay bằng bảng số

9.3.5.4.1 Chiều sâu cắt t.

Chiều sâu cắt t phụ thuộc lượng dư cắt, độ bóng bề mặt kết hợp với các yếu tố liên quan của phay, công suất máy, độ cứng vững của hệ thống công nghệ (giống như tiện).

9.3.5.4.1 Bước tiến S.

Bước tiến S phụ thuộc vào tính chất vật liệu và độ bóng bề mặt, độ cứng vững của hệ thống công nghệ (HTCN).



Gia công thô:

chọn S_z (mm/răng)

Gia công tinh:

chọn S_p (mm/ph)

Khi phay tinh độ nhấp nhô bề mặt do lượng chạy dao vòng S_o quyết định.

9.3.5.4.3 Tốc độ cắt v

V phụ thuộc vào kích thước dao, t , S đã chọn.

Tra bảng 182-2; 196-2 (Sổ tay Công Nghệ Chế Tạo Máy)

Sau đó:

- Từ v tính ra $n = \frac{1000V}{\pi.D}$ (vòng/ph)

- Đối chiếu với máy chọn tốc độ thực n_t

- Tính lại v_t : $v_t = \frac{\pi.D.n_t}{1000}$ (v/ph).

H9.15 Các trường hợp tính T

(Giống như tiện)

9.3.5.4.4 Tính lại S_p , S_z thực.

$$S_p = S_z.Z.n = S_o.n \text{ (mm/ph)}$$

Đối chiếu với máy chọn S_p thực và tính lại S_z thực:

$$S_z(t) = \frac{S_p(t)}{Z.n_t} \text{ (mm/răng)}$$

9.3.5.4.5 Nghiệm công suất.

$$Nđ.\eta_{\text{máy}} \geq N_{cg}$$

N_{cg} tra bảng 202-2, 223-2 (Sổ tay CNCTM)

9.3.5.4.6 Tính thời gian chạy máy.

$$T_m = \frac{L}{S_p(t)}$$

Trong đó:

$$L = l + \Delta + y$$

l: chiều dài chi tiết gia công

Δ : khoảng chạy quá lấy $(1 \div 5)$ mm

y: khoảng chạy tới tính như sau

+ **Khi phay bằng dao trụ**

$$y = \sqrt{t(D-t)}$$

+ **Dao phay mặt đầu đối xứng**

$$y = 0,5 \cdot \left[D - \sqrt{D^2 - B} \right] \quad (B=t)$$

+ **Dao phay mặt đầu không đối xứng**

$$y = \sqrt{B \cdot (D - B)} \quad (B=t).$$

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 9

1. Công dụng, đặc điểm, phân loại các loại dao phay?
2. Trình bày về các thông số dao phay mặt đầu: các góc dao, các lưỡi cắt?
3. Trình bày về các thông số dao phay trụ: kích thước cơ bản, góc, số răng...
4. Thế nào là phay thuận, phay nghịch, phay cân bằng? Giải thích các trường hợp.
5. Tính và chọn chế độ cắt khi phay?

CHƯƠNG 10

Bài 10

TRUỐT

(2 tiết)

1. Mục đích:

- Cung cấp khái niệm gia công bằng phương pháp truốt.

2. Yêu cầu:

- Nắm được cấu tạo của dao truốt
- Chọn được thông số cắt gọt

NỘI DUNG

10.1 Khái niệm

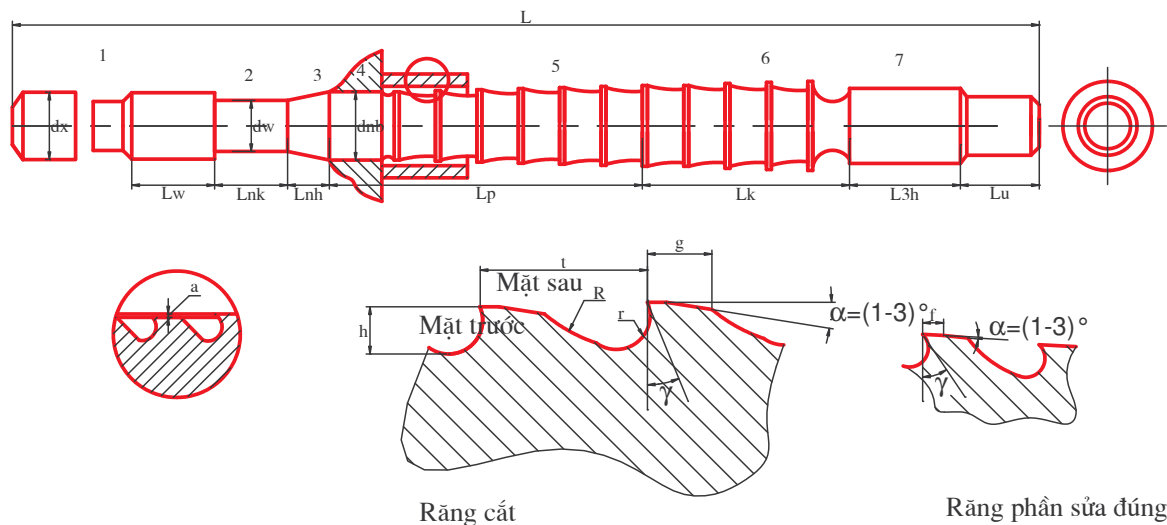
- Truốt là phương pháp gia công lỗ suốt có tiết diện tròn, định hình có đường kính thẳng như lỗ tròn, lỗ then hoa, lỗ vuông... có năng suất cao nhất.
- Truốt có thể đạt độ bóng $\nabla 8, \nabla 9$ ($Ra=0,63\div 0,32$) chính xác cấp IT 5÷IT6.
- Do năng suất cao dùng trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối
- Quá trình chuốt chỉ thực hiện một lần cắt do đó số lượng răng dao phụ thuộc lượng dư và profin răng phải đúng với profin lỗ gia công → dao chuốt chế tạo, mài sửa khó, tuổi bền dao lớn.
- Do có số răng cắt đồng thời lớn nên cần máy phải có công suất cao
- Tốc độ cắt thấp $(3\div 8)m/phút$.

10.2 Kết cấu dao truốt

10.1.1 Dao truốt.

Dao truốt là một dụng cụ có nhiều lưỡi cắt, tùy theo hình dáng bề mặt lỗ mà có thể dao truốt tròn, vuông, then hoa, sáu cạnh (tiết diện vuông góc trục dao).

Kết cấu dao truốt tròn được mô tả như sau:



H10.1 Kết cấu dao truốt

- Phần 1: đầu dao dùng để kẹp dao truốt trong đó gá và truyền lực.
- Phần 2,3: cổ dao và côn chuyển tiếp
- Phần 4: phần định hướng phía trước định tâm chi tiết trước khi chuốt, bảo vệ răng dao truốt không bị gãy khi quá tải (lượng dư quá lớn)
- Phần 5: phần cắt làm nhiệm vụ cắt hết lượng dư các răng có đường kính tăng dần một lượng $2S_z$ (S_z : lượng nâng dao truốt), trên răng cắt có những rãnh chia phôi thành những đoạn nhỏ (rãnh chia phôi ở răng trước và sau bố trí xen kẽ) do đó giảm biến dạng lớp cắt và lực cắt.
- Phần 6: phần sửa đúng kích thước lỗ và tăng độ bóng gia công, phần này có từ (4÷8) răng, đường kính như nhau bằng kích thước lỗ gia công và không có rãnh chia phôi.
- Phần 7: phần định hướng phía sau: làm nhiệm vụ định hướng chi tiết khi răng cuối cùng chưa ra khỏi lỗ

10.1.2 Góc độ dao truốt

10.1.2.1 Góc γ

- Phần cắt $\gamma = (5\div 20)^\circ$ tùy theo vật liệu gia công
- Phần sửa đúng $\gamma = (0\div 5)^\circ$ để đường kính dao lâu bị giảm khi mài lại

10.1.2.2 Góc sau α

Ảnh hưởng tới tuổi bền dao và kích thước dao

- Răng cắt: $\alpha = (2\div 3)^\circ$
- Răng sửa đúng $\alpha = (1\div 2)^\circ$

* Dao truốt ngoại $\alpha = (5\div 10)^\circ$ vì có thể điều chỉnh được kích thước gia công.

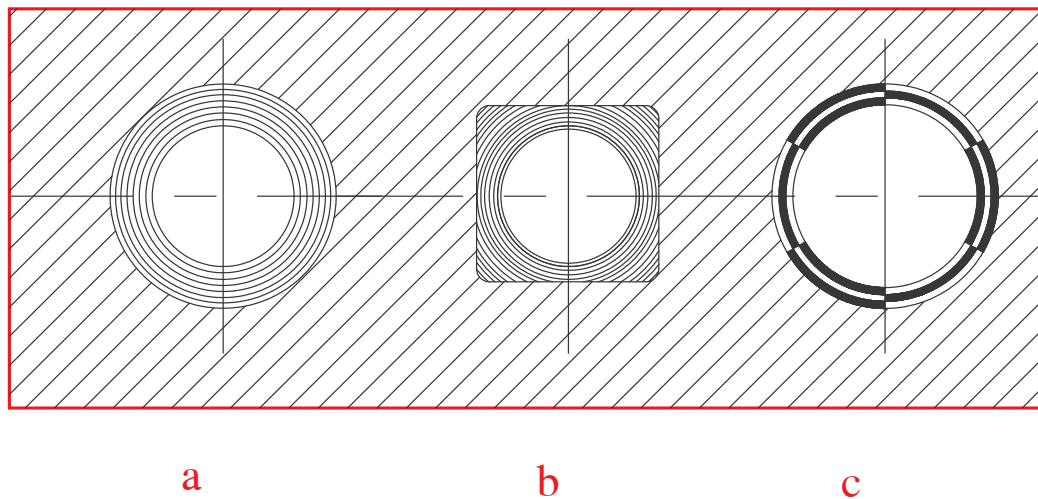
10.1.2.3 Cạnh viền ép

Để tăng tuổi thọ dao truốt trên phần sửa đúng người ta làm cạnh viền $f \leq 0,2\text{mm}$ cạnh viền được mài bóng $\nabla 10$ (Rz40).

10.1.3 Sơ đồ cắt khi truốt

Tuỳ theo hình dạng, độ chính xác và kích thước của chi tiết gia công, trạng thái phôi ta dùng các sơ đồ cắt khác nhau.

Sơ đồ cắt có ảnh hưởng tới sự phân bố tải trọng trên răng tuổi bền dao, người ta dùng 3 sơ đồ cắt sau:



H10.2 Ba kiểu cắt của dao truốt

10.1.3.1 Truốt theo lớp (a)

Lớp hợp kim cắt ra có dạng profin đồng dạng với profin chi tiết gia công, profin răng dao \approx profin bề mặt cắt.

- Ưu điểm: với sơ đồ này a mỏng, b lớn đảm bảo độ bóng, độ chính xác cao.
- Nhược điểm: dao chế tạo phức tạp lực cắt lớn.

10.1.3.2 Truốt ăn dần (b)

Profin lớp cắt và profin lưỡi cắt không giống profin bề mặt gia công, những răng cuối có hình dạng bề mặt gia công.

- Ưu điểm: dao chế tạo đơn giản hơn (vì dao tròn xoay).
- Nhược điểm: độ bóng và độ chính xác thấp hơn truốt lớp vì bề mặt gia công giữa 2 lớp cắt có vết cắt do các răng riêng biệt tạo ra.

10.1.3.3 Truốt theo mảnh (c)

Tương tự truốt ăn dần nhưng mỗi lớp kim loại có chiều dày a, chiều rộng b được cắt bởi một nhóm răng ($2 \div 3$) răng.

- Ưu điểm: chiều rộng lớp cắt nhỏ tăng chiều dày cắt (a) lực cắt tác dụng lên dao nhỏ.

- Nhược điểm: vì a lớn dao dễ mòn mặt trước, dao chế tạo phức tạp phương pháp này dùng cho chi tiết có vỏ cứng, thành mỏng độ cứng vững kém

10.1.4 Các yếu tố cắt khi truốt

10.1.4.1 Chiều dày cắt a

Chiều dày cắt được tính bằng lượng nâng răng ($a=S_z$)

Thường $a = (0,02 \div 0,2)\text{mm}$, vật liệu dẻo, kém bền a chọn nhỏ và ngược lại

10.1.4.2 Chiều rộng cắt

Là phần chiều dài lưỡi cắt tham gia cắt

Thí dụ: truốt lỗ tròn (phương pháp truốt lớp) $b = \pi.D$ (thực tế chiều rộng cắt phải trừ đi rãnh chia phôi)

10.1.4.3 Diện tích cắt

- Diện tích cắt một răng là: $f = a.b \text{ (mm}^2\text{)}$

- Tổng diện tích cắt do i răng cắt đồng thời là:

$$F = f.i \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$i = L/t$$

L : chiều dài bề mặt truốt (mm)

t : bước răng dao truốt

+ **Chú ý:** i là một số thay đổi do F thay đổi nên lực cắt thay đổi dẫn đến gây rung động (để giảm bớt rung động ta dùng dao truốt răng nghiêng đi một góc $\lambda = (10 \div 30)^\circ$).

10.1.5 Chọn chế độ cắt khi truốt bằng bảng số

Chọn chế độ cắt khi truốt khác các phương pháp khác ở chỗ chiều sâu và bước tiến được xác định bởi kết cấu dao.

Ta tiến hành theo trình tự sau:

10.1.5.1 Chọn v theo bảng 292-2 (STCNCTM)

Phụ thuộc: vật liệu gia công, vật liệu dao, dạng truốt và độ chính xác đạt được

10.1.5.2 Tính lực cản P , nghiệm lực kéo $P_c \leq P_{kéo}$

+ Truốt lỗ tròn:

$$P = C_p.S_z^{yp}.D.Z \text{ (KG)}$$

+ Truốt then hoa; then:

$$P = C_p.S_z^{yp}.b.Z.n \text{ (KG)}$$

Cp: hệ số phụ thuộc vật liệu gia công
Sz: lượng chạy dao răng (phụ thuộc dao)
b: chiều rộng rãnh then (mm)
z: số răng đồng thời cắt
n: số rãnh then
D: đường kính lỗ truốt

10.1.5.3 Nghiệm công suất

$$N_{cg} = \frac{P.V}{60.102} \leq N_{đc} \cdot \eta$$

10.1.5.4 Tính T_m .

$$T_m = \frac{Lp + l + l_1}{V.1000}$$

Lp: chiều dài làm việc dao (mm)
l: chiều dài chi tiết truốt (mm)
l₁: lượng vượt quá (5÷10)mm

Ví dụ:

Truốt lỗ trụ d=50mm, l=70; vật liệu gia công là thép cacbon kết cấu có $\sigma_b=75\text{KG/mm}^2$; độ cứng HB=200; dùng dao thép gió P18 với lượng nâng dao $S_z=0,02\text{mm}$ có bước răng t=12mm; tuổi bền trung bình T=420phút, xác định chế độ cắt trên máy Truốt.

Điều kiện làm việc tưới lạnh bằng dung dịch Sulfur frezone.

Bài giải:

1. Tốc độ cắt khi Truốt.

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot S_z^y} \text{ (m/ph)}$$

Vật liệu là thép cacbon kết cấu $\sigma_b=75\text{KG/mm}^2$, HB=200.

Theo bảng (1-4): $C_v=16,8$; $y_v=0,62$; $m=0,62$

Thay vào công thức tính V:

$$V = \frac{16,8}{420^{0,62} \cdot 0,02^{0,62}} = 4,6 \text{ m/(ph)}$$

2. Lực cắt:

Theo công thức: $P_z = P \cdot \Sigma b \text{ (KG)}$

$$\Sigma b = \frac{\pi \cdot d}{Z_v} \cdot \frac{\beta}{360} \cdot Z_1$$

Chọn dao có sơ đồ cắt theo lớp, $Z_v=1$; $d=50\text{mm}$ lỗ trụ, $\beta=360^\circ$; Z_1
 $=l/t=70/12=5,83 \approx 6$.

Thay vào $\Sigma b=\pi.d.Z_1=3,14.6.50=942\text{mm}$

Theo bảng (6-1): Lực trên chiều dài lưỡi cắt dao truốt là: $p=10,5 \text{ (KG/mm)}$

3. Công suất cắt là :

$$N = \frac{P_z.V}{60.102} = \frac{989,1.4,6}{60.102} = 7,2\text{kW}$$

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 10

1. Công dụng và kết cấu của dao truốt?
2. Các sơ đồ cắt khi truốt?
3. Cách chọn chế độ cắt khi truốt?

CHƯƠNG 11

Bài 11

MÀI

(2tiết)

1. Mục đích:

- Giới thiệu công dụng và phương pháp mài, giới thiệu đá và cách chọn đá mài.

2. Yêu cầu:

- Nắm được kết cấu đá mài.
- Đọc được ký hiệu và cách chọn đá mài.
- Nắm được một số phương pháp mài thông dụng.

NỘI DUNG

11.1 Đặc điểm phương pháp mài:

Mài là một phương pháp gia công kim loại bằng cắt gọt kim loại, máy mài chiếm khoảng 30% trong số máy cắt kim loại.

Hiện nay mài không những chỉ dùng ở các nguyên công tinh và còn ở các nguyên công thô khi cần có năng suất và hiệu quả kinh tế cao.

Mài có đặc điểm sau:

- * Khi cắt tinh mài đạt $\nabla 8 \div \nabla 12$ ($Ra=0,63 \div 0,04$), $IT4 \div IT6$ và lớn hơn độ chính xác đạt $(0,002 \div 0,003)mm$.
- * Tốc độ cắt lớn $(60 \div 80)m/s$ (hiện nay $120m/s \div 300m/s$) nên t^0 mài cao (1000^0c).
- * Tiết diện phôi cắt bé.
- * Đá mài là dụng cụ cắt nhiều lưỡi, hạt mài có hình dạng và vị trí khác nhau đồng thời cắt các góc cắt khi mài không hợp lý, ta coi mài là quá trình cào xước liên tục.
- * Do không thay đổi vị trí và hình dạng hình học của hạt mài nên việc điều chỉnh quá trình mài.
- * Trong quá trình mài đá mài có khả năng tự mài sắc một phần.

11.2 Cấu tạo đá mài:

Đá mài được đặc trưng bởi các thông số sau:

Vật liệu mài. chất kết dính, độ hạt, độ cứng, cấu trúc hình dáng, kích thước đá.

11.2.1 Vật liệu mài:

Vật liệu hạt mài gồm 2 loại: Kim cương và hạt mài.

* *Kim cương:*

+ Kim cương thiên nhiên

+ Kim cương nhân tạo

* *Hạt mài nhân tạo:*

+ Oxyt nhôm điện:

+ Oxyt nhôm điện thường \ni số (%Al)

+ Oxyt nhôm điện trắng \ni

+ Oxyt nhôm đơn tinh thể 97 ÷ 99 %Al

+ Các bít sillic: (Si + C) có hai dạng

+ Các bít Sillic xanh (KZ) (98÷99)% SiC

+ Các bít Sillic đen (K4) (77÷98)% SiC

+ Các bít Bo: B₄C

• Chất kết dính: dùng hai loại chất kết dính:

+ Vô cơ: (Kê ra mit), hữu cơ (Beckelit vun ganhít)

+ Kê ra mit: (K) đất sét, Sillic cat Natri, Sillic cát

+ Manhê: Không sợ ẩm, giữ được profin nhưng tính giòn cao.

+ Bakelít: (b) chế tạo từ axit cacboníc fooman có độ bền, đàn hồi cao, chế tạo đá với tốc độ cắt cao.

+ Vun ga nhít (B) 70% cacbon + 30% lưu huỳnh vì đàn hồi cao chế tạo đá mỏng, nhỏ (dày 0,3 ÷ 0,5mm, D= 150÷200mm).

* *Độ hạt:*

Là kích thước hạt mài nằm trong đá mài (μ K)

+ Tiêu chuẩn OTC 3674-59 quy định:

- Hạt mài: Ký hiệu 200÷16

- Bột mài: 12 ÷ 3

- Bột mài mịn: M40 ÷ M5

* *Độ cứng:* là khả năng chống lại sự văng hạt mài ra khỏi mặt làm việc của đá dưới tác dụng của ngoại lực.

Người ta quy định như sau:

+ Mềm: M(1 ÷ 3) ; mềm vừa CM(1 ÷ 2)

+ Trung bình: C (1 ÷ 2) ; cứng trung bình CT(1 ÷ 3)

+ Cứng: T (1 ÷ 3) ; rất cứng BT (1 ÷ 2)

+ Cứng đặc biệt: YT (1 ÷ 2)

Theo thứ tự 1,2,3 độ cứng tăng dần.

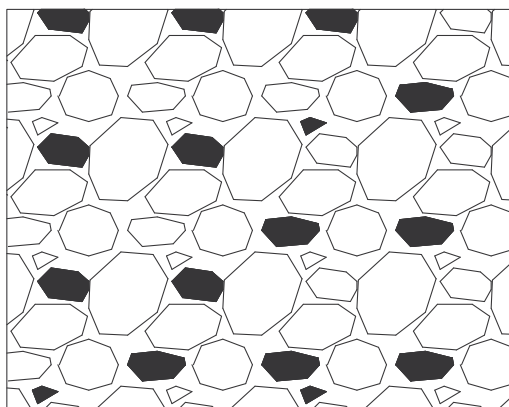
* Cấu trúc đá:

Là tương quan số lượng giữa thể tích hạt mài chất kết dính và thể tích lỗ trống trong đá.

+ Người ta chia ra: $(1 \div 12)$ số hiệu

+ Cấu trúc chặt: số $(1 \div 3)$

+ Cấu trúc trung bình: $(4 \div 6)$



+ Cấu trúc rỗng: $(7 \div 12)$

- Hình dạng đá: đá mài được chế tạo theo những tiêu chuẩn quy định về hình dáng và kích thước.
- Các dạng đá mài thường gặp:

+Ký hiệu đá mài:

Trên đá mài có ghi những ký hiệu để tiện việc chọn đá.

H11.1 Một cấu trúc đá mài thực tế

Thí dụ: 50.CM1.K5

ПП. 350 .50.127.35.m/s

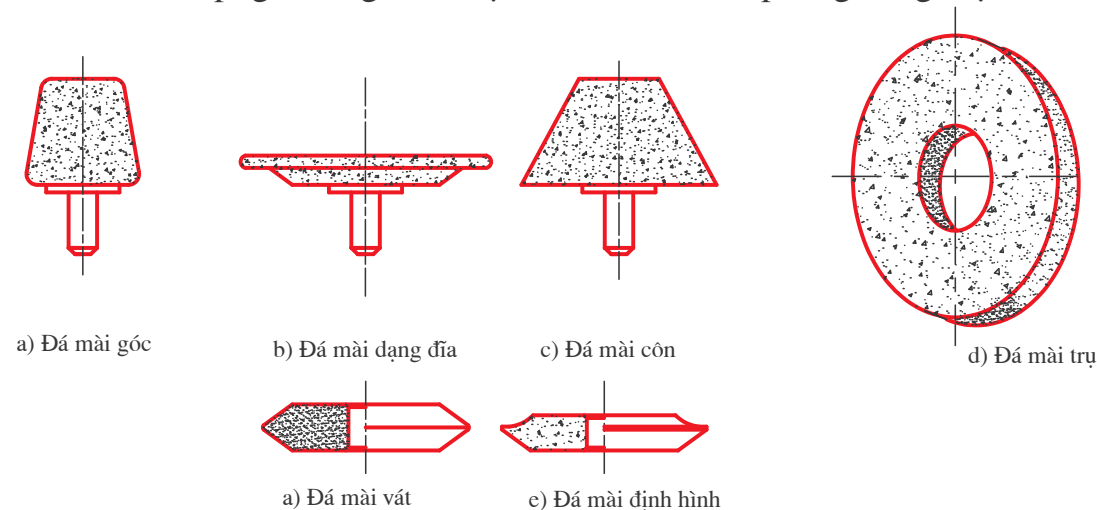
11.2 Cách chọn đá mài:

11.2.1 Tính chất cơ lý của một số vật liệu mài

Tính chất	Kim cương	Nitrit Bo lập phương	Cacbit Bo	Cacbit Silic	Oxit Nhôm điện
<i>Mạng tinh thể</i>	Lập phương	Lập phương	Lục giác	Lục giác	-
<i>Khối lượng riêng (g/cm³)</i>	3,48-3,5	3,47	2,48-2,52	3,12-3,2	2,00-2,10
<i>Độ cứng tế vi(KG/mm³)</i>	10.000	8.000-9500	3.700-4300	3.000-3300	2.000-2.400
<i>Môđun đàn hồi (KG/mm²)</i>	90.000	-	29.600	13.500	-
<i>Giới hạn bền nén (KG/mm²)</i>	200	-	180	150	76
<i>Hệ số dẫn nhiệt(Cal/cm.s.⁰C)</i>	0,35	-	0,025	0,037	0,047

Độ chịu nhiệt($^{\circ}\text{C}$)	700-860	1.500	700-800	1300-1400	1.200
Nhiệt dung(Cal/g)	0,12	-	-	0,14	0,18
Hệ số giãn dài ($1/10^{-6}\text{mm}$)	0,9-1,45	-	4,5	6,5	7,5
Giới hạn bền uốn (KG/mm^2)	21-49	-	21-28	5-15	8-9
Tính cắt	0,77	0,60	0,40	0,32	0,2

- * Chọn vật liệu hạt mài:
- + Gia công thép: dùng đá oxyt Nhôm là thích hợp
- + Mài gang và hợp kim cứng dùng đá mài cacbitSillic
 - * Chọn hình dáng đá: Tùy theo công dụng cụ thể để chọn hình đá
 - * Chọn độ cứng đá:
- + Vật liệu càng cứng thì đá mềm (vì khi đó hạt mài càng nhanh chóng bị mòn) và ngược lại.
- + Vật liệu dẻo (Al,Cu) độ mài mòn bị mất tính cắt do đó bị cùn là chủ yếu, cần dùng đá mềm.
- * Diện tích tiếp xúc đá:
- Chi tiết gia công lớn hạt mài chống mòn nên đá cần mềm.
- * Chọn cấu trúc đá:
- + Gia công tinh và mặt định hình cần phải chọn đá có cấu trúc chặt (để giữ hình dáng đá).
- + Mài thép tôi: dùng đá cấu trúc trung bình.
- + Cấu trúc xốp: gia công kim loại, mềm, dẻo, mài phẳng bằng mặt đầu đá.



H11.2 Một số loại đá mài tiêu biểu

11.3 Chọn chế độ cắt khi mài:

1. Chọn đá: chọn vật liệu hạt mài, hình dáng đá và cấu trúc, độ hạt, độ cứng...
2. Chọn chiều sâu: $t = 0,005 \div 0,09$ mm.
3. Xác định $n_{\text{chi tiết}}$: xuất phát từ một số điều kiện công nghệ gia công chế tạo sản phẩm:
 - * Vật liệu gia công có độ cứng càng cao thì mài dễ bị cháy và nứt, khi mài nên chọn tốc độ quay lớn.
 - * Chi tiết gia công có độ chính xác yêu cầu cao thì tốc độ quay của đá nên chọn thấp.
4. Hiệu chỉnh số vòng quay tính toán của chi tiết cho phù hợp với số vòng quay của máy.
5. Xác định lượng chạy dao dọc và lượng chạy dao phút của đá, kinh nghiệm thường chọn $S = (0,3-0,6) B$; B (chiều rộng đá). Điều chỉnh tốc độ quay của đá phù hợp với công suất máy và sức bền đá.

11.5 Một số phương pháp mài thông dụng:

Mài tròn ngoài. (a)

Mài tròn trong. (b)

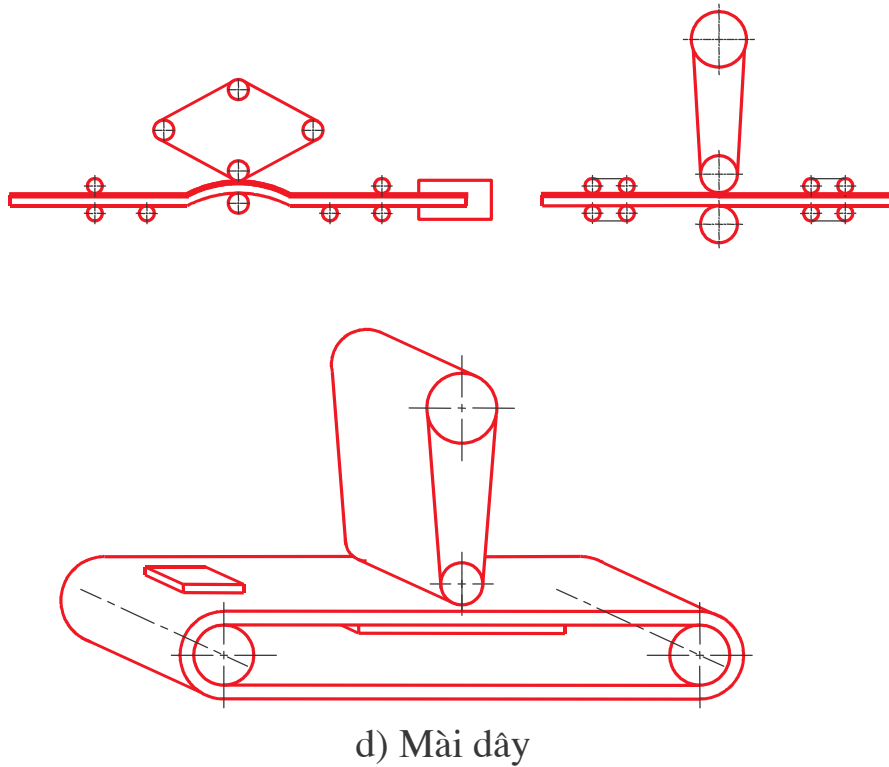
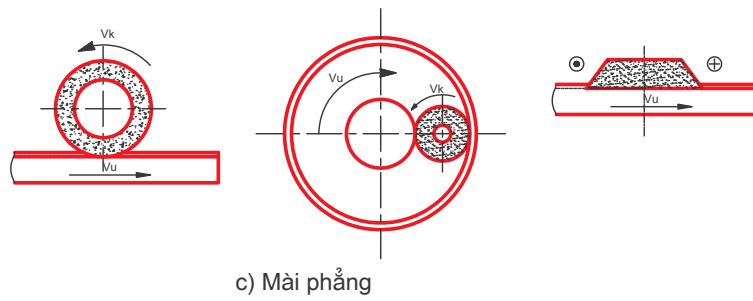
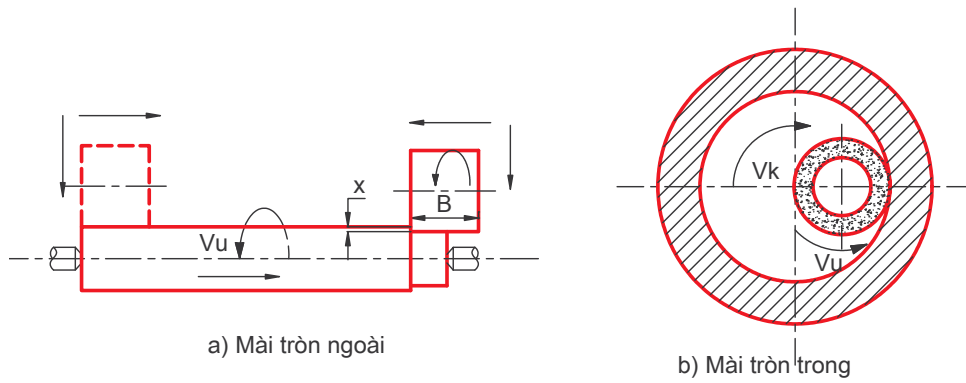
Mài phẳng. (c)

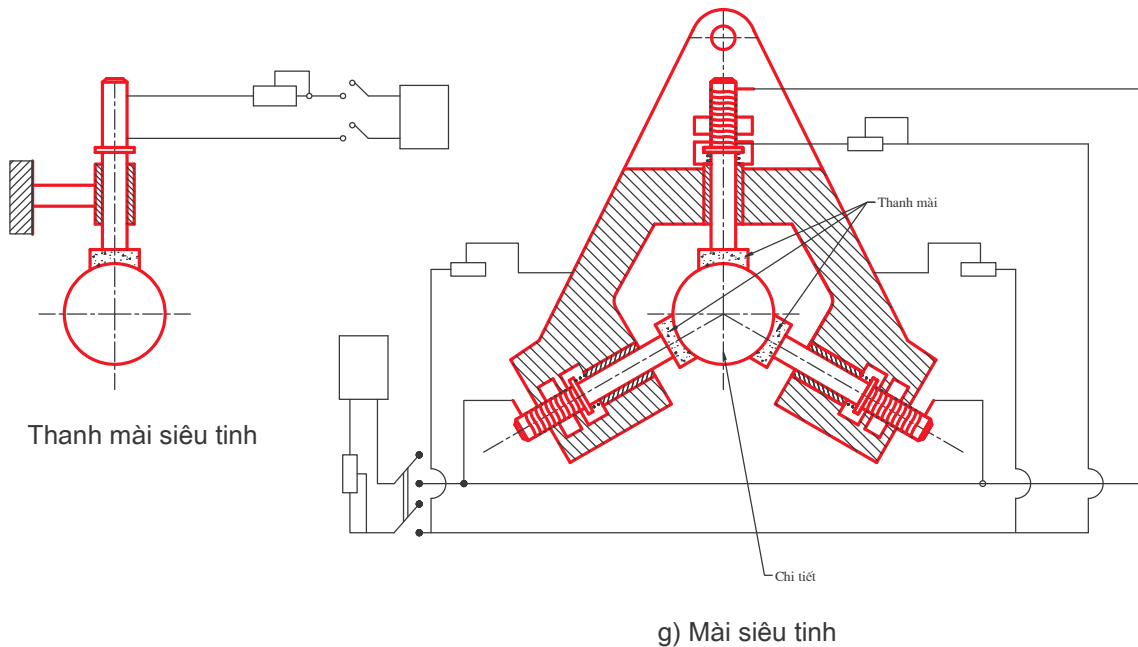
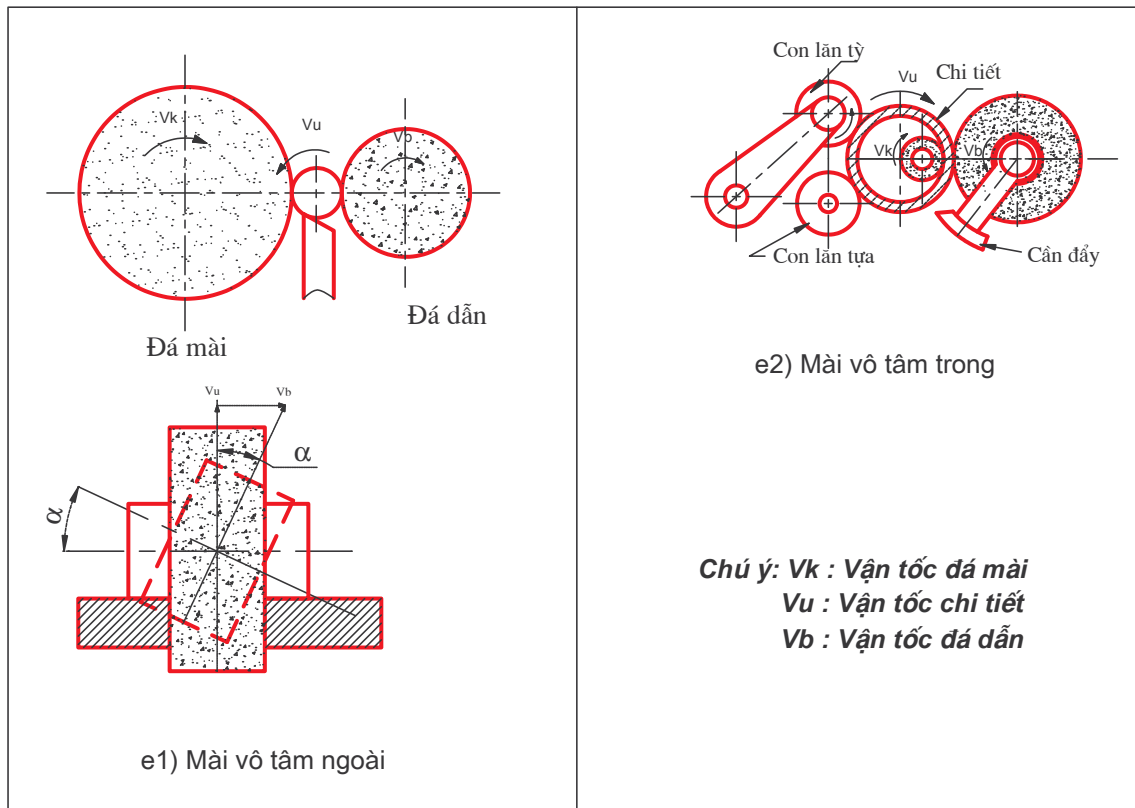
Mài dây. (d)

Mài vô tâm. (e)

Mài khôn. (f)

Mài siêu tinh. (g)

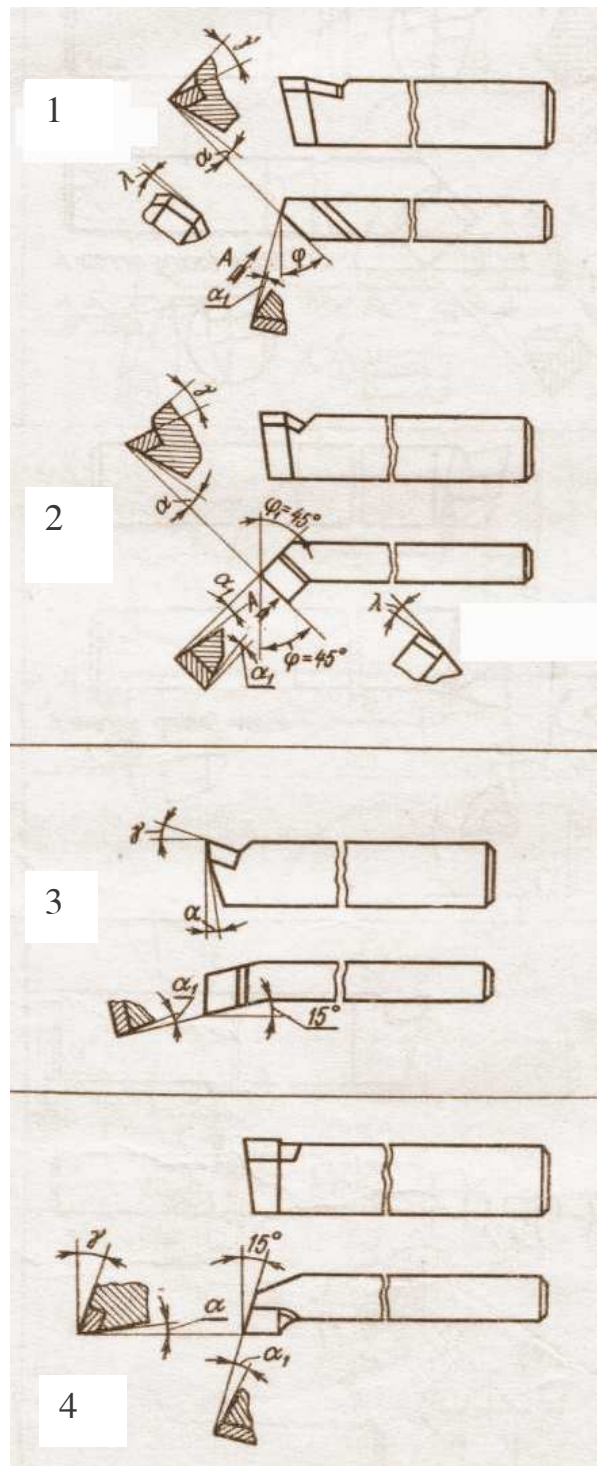




Hình 11.3 Các phương pháp gia công bằng mài

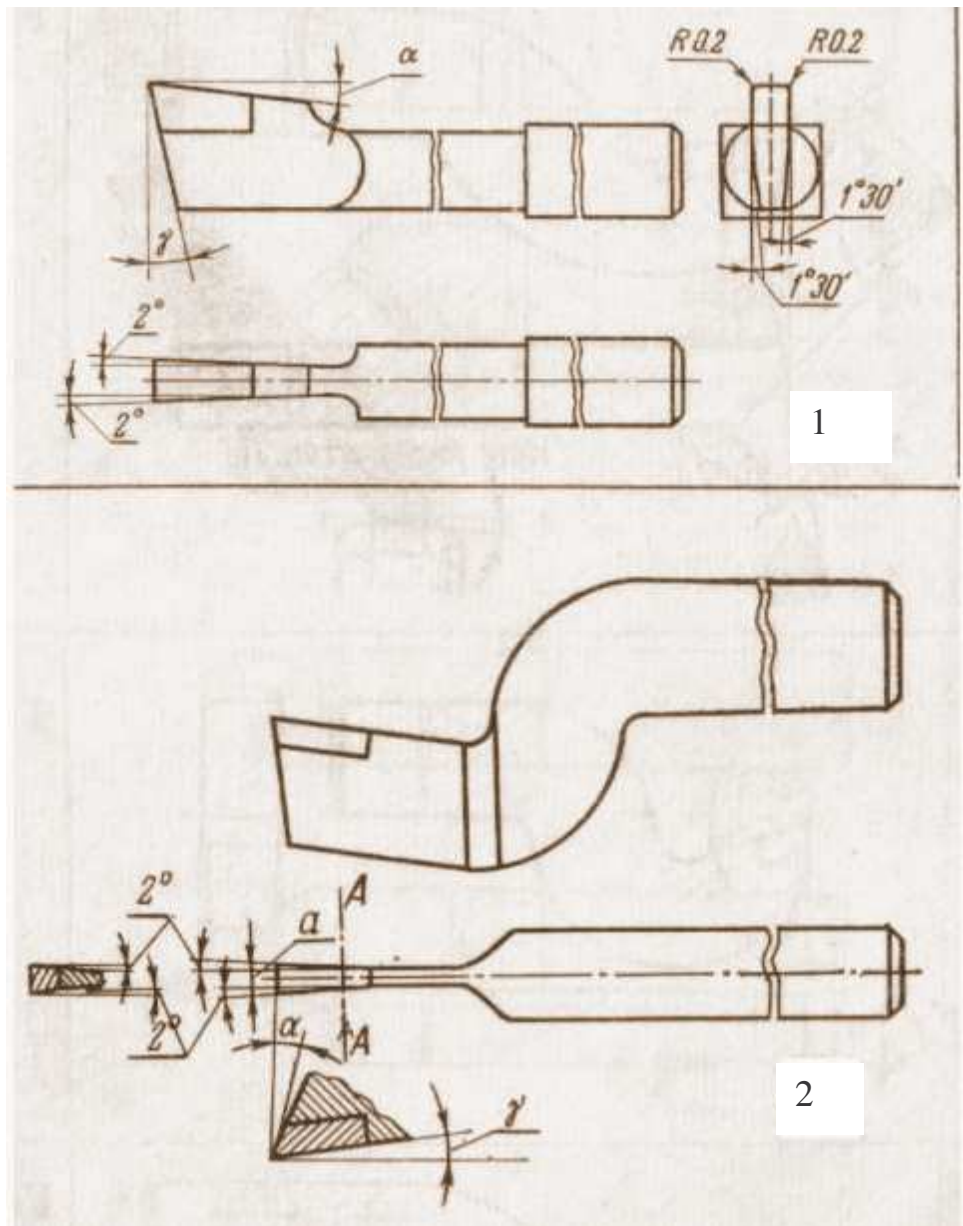
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 11

1. *Nêu đặc điểm phương pháp mài?*
2. *Trình bày kết cấu đá mài và một số cách chọn đá mài?*
3. *Một số phương pháp gia công bằng mài thông dụng trong cơ khí?*



H1- Các loại dao tiện

- 1) Dao tiện góc đầu thẳng
- 2) Dao vai
- 3) Dao tiện khò mặt
- 4) Dao tiện thẳng



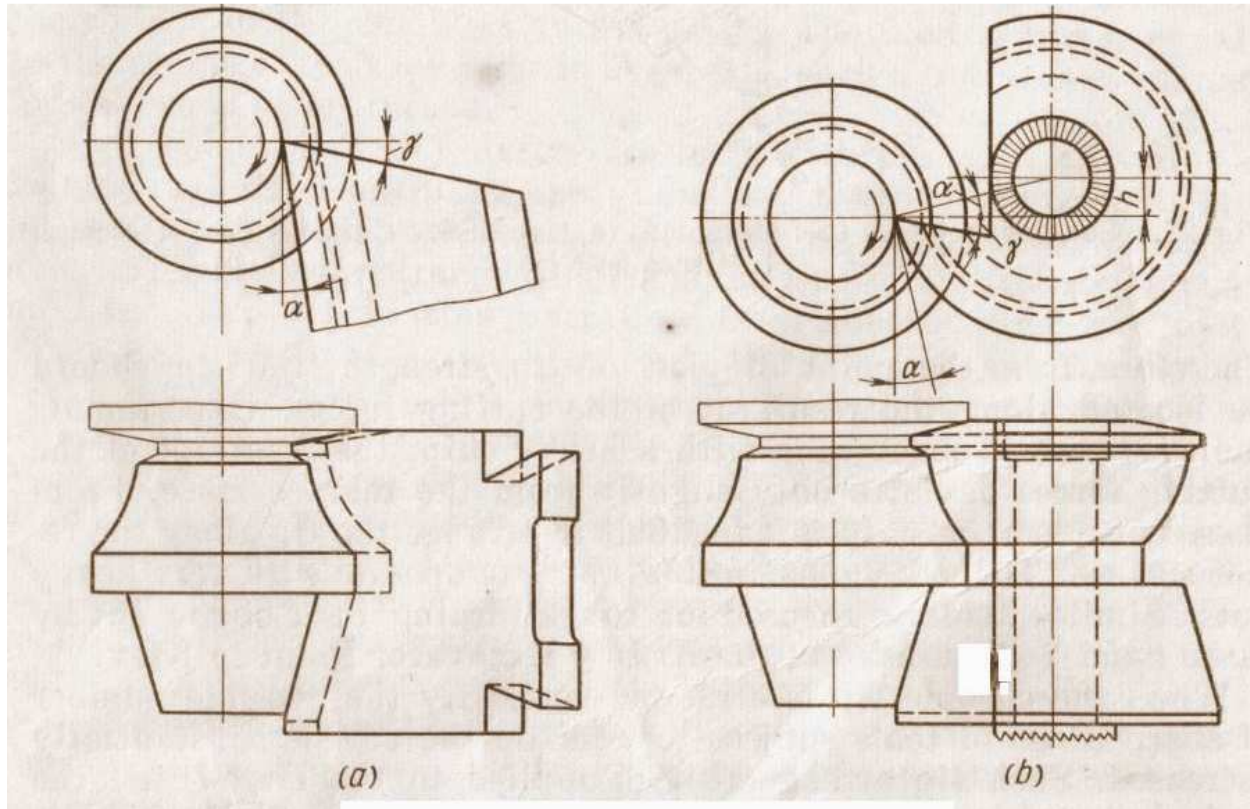
H2- Các loại dao tiện

1) Dao tiện rãnh 2 mặt

2) Phân tích cách cắt rãnh

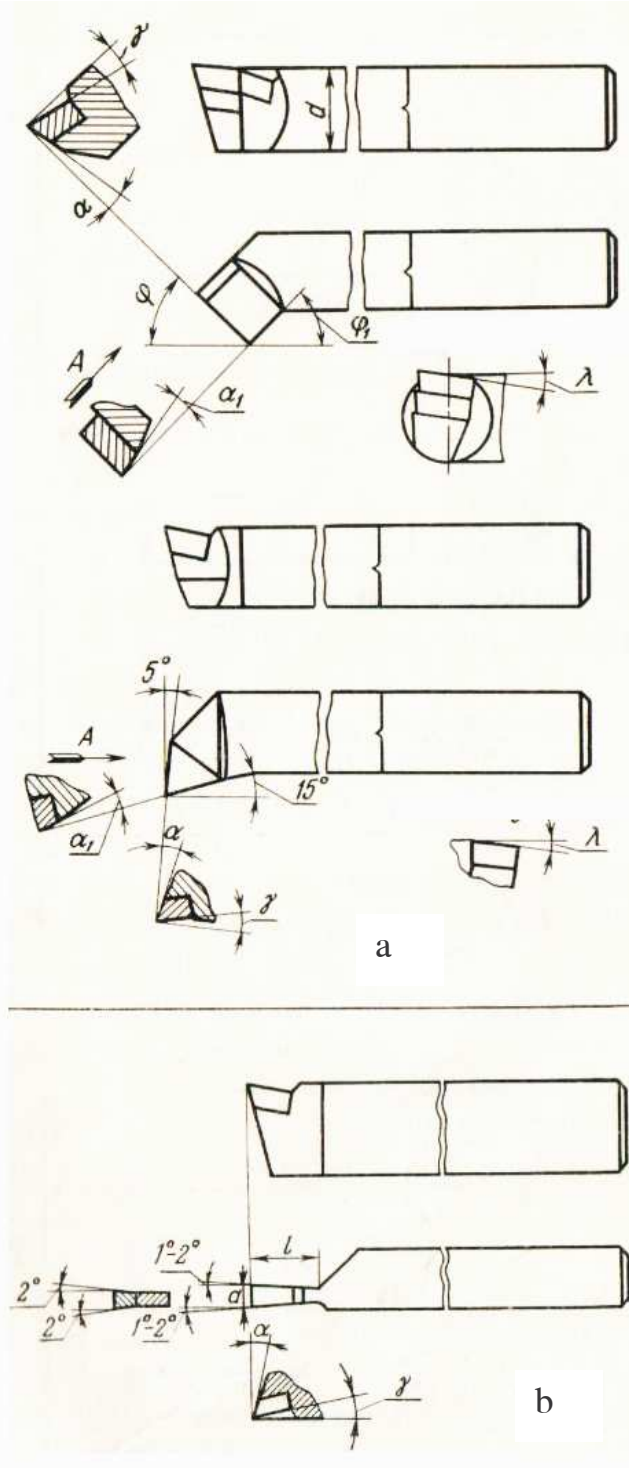
- a) Tiện 1 ren
- b) Tiện nhiều ren
- I) Dao phẳng
- II) Dao block
- III) Dao tròn

- a) Tiện 1 ren
- b) Tiện nhiều ren
- I) Dao phẳng
- II) Dao block
- III) Dao tròn



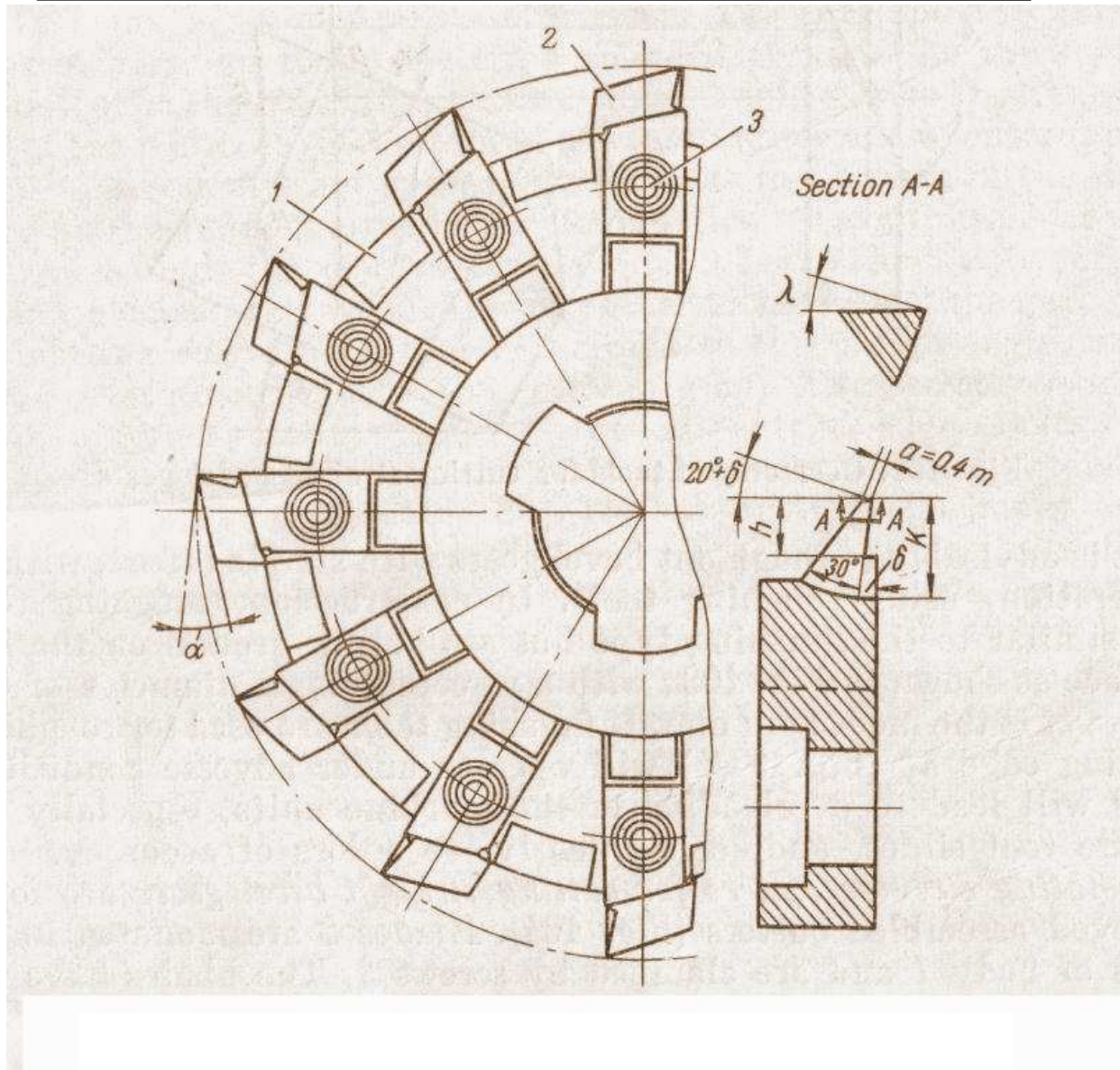
H4- Dao tiện định hình

- a) Dao phẳng
- b) Dao tròn

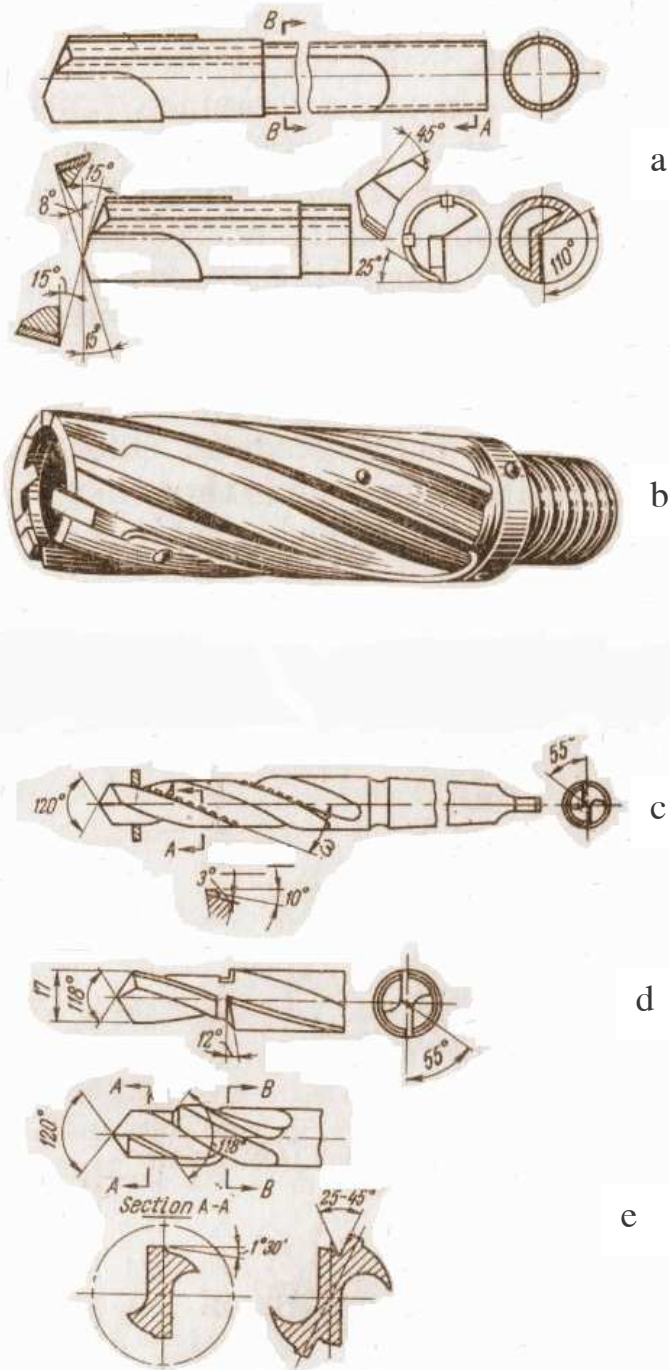


H5 - Các loại dao tiện

- a) Dao tiện móc lỗ
- b) Dao tiện cắt đứt

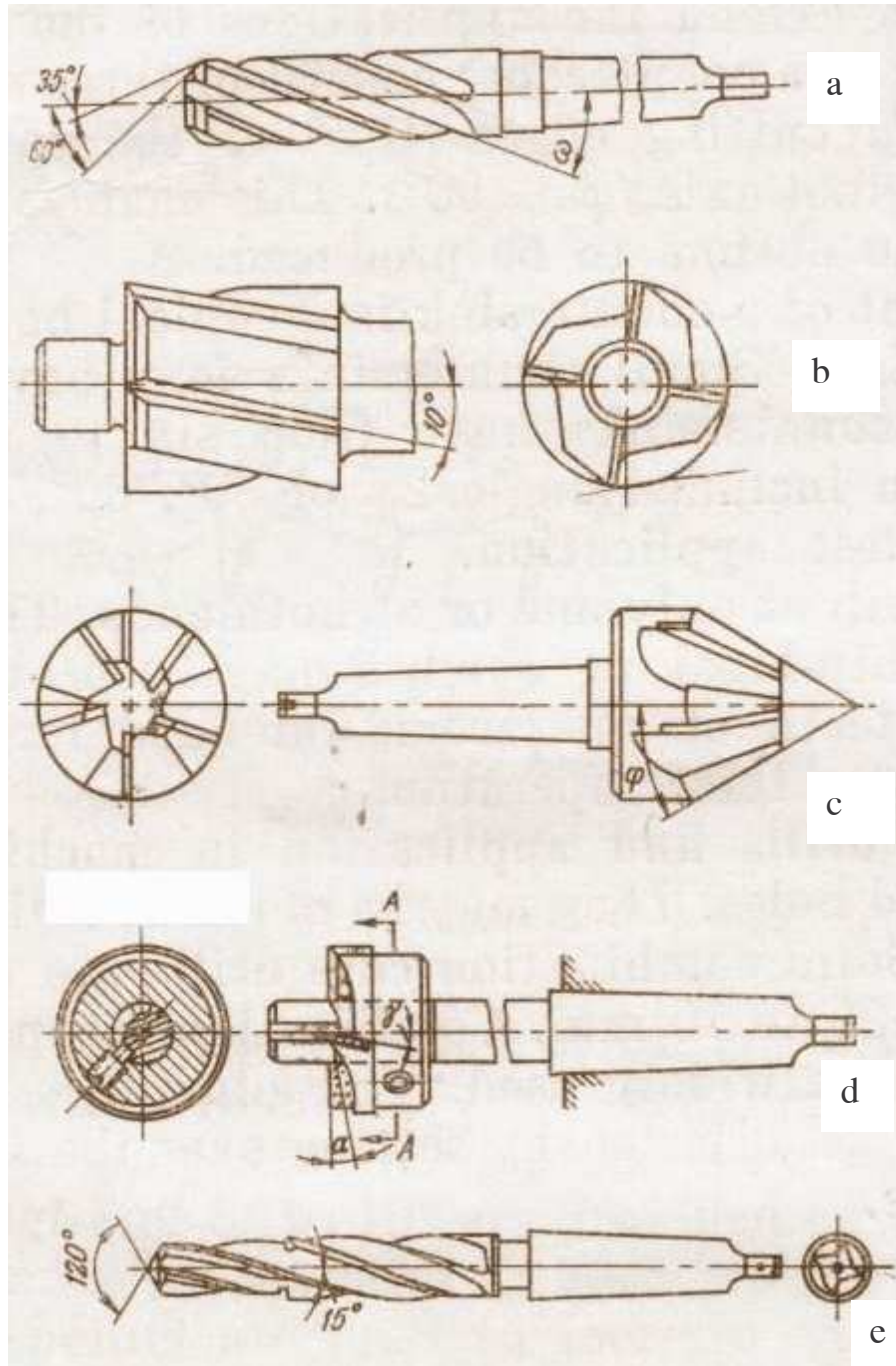


H6 - Đồ gá xoay dao để cắt xiên



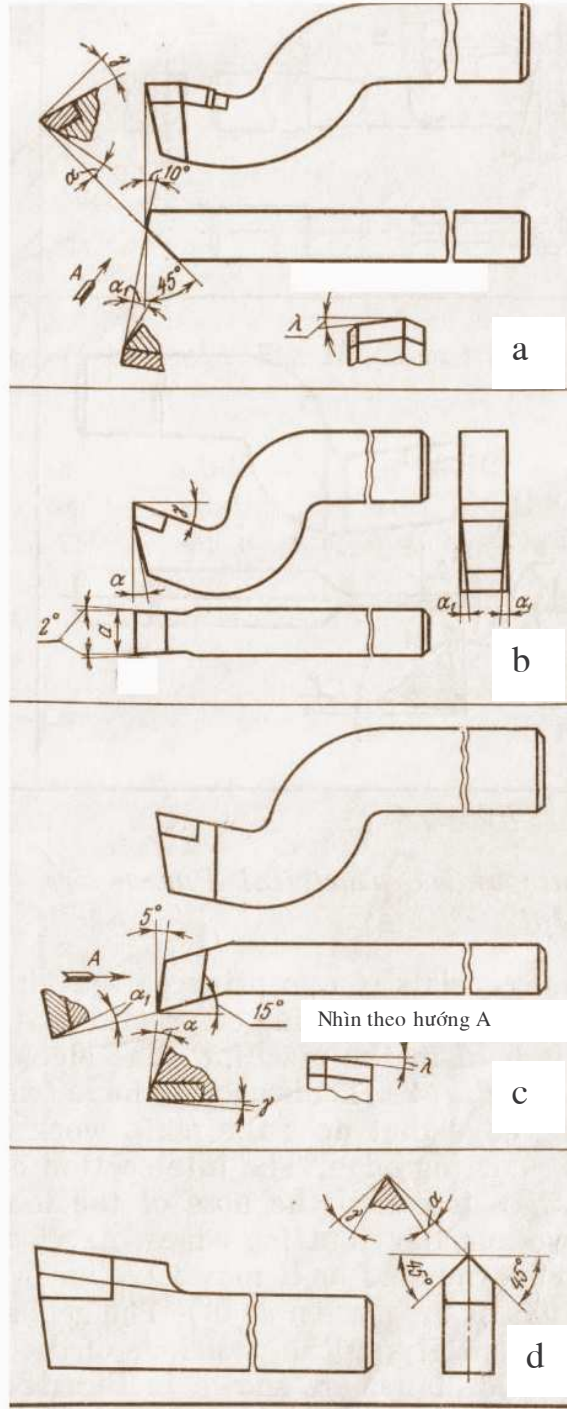
H7 - Các loại khoan:

- a) Khoan súng
- b) Đầu khoan xương
- c) Khoan côn
- d) Khoan bậc phối hợp
- e) Khoan đầu mũi mác



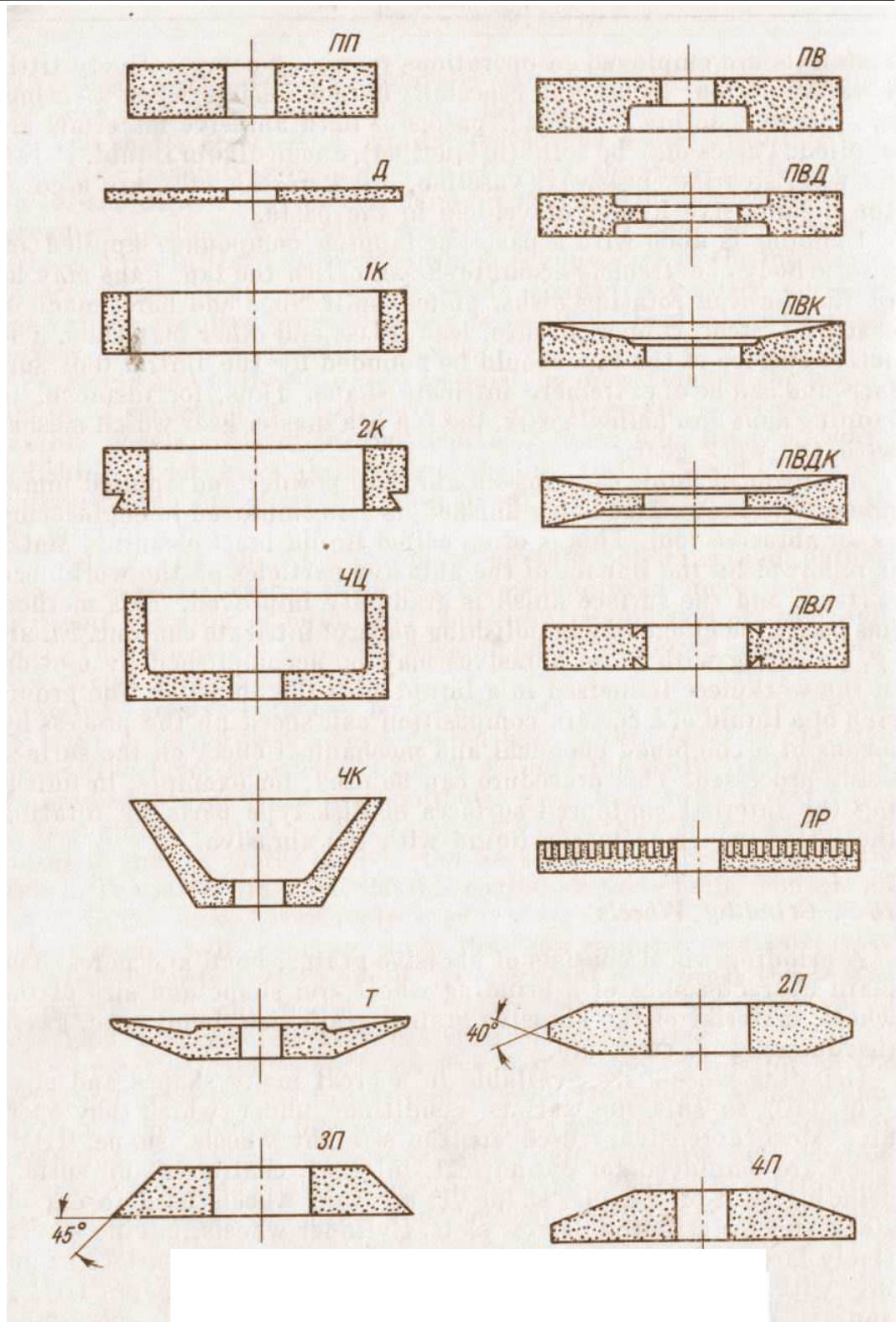
H8 - Các loại dao cắt

- a) Khoét
- b) Doa
- c) Doa vát mép
- d) Doa có dẫn hướng
- e) Khoét bậc



H9 - Các loại dao bào

- a) Dao bào đầu vát
- b) Dao bào đầu rộng
- c) Dao bào cắt
- d) Dao bào rãnh



H10 - Các loại đá cắt



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1- Sổ tay công nghệ chế tạo máy T1,T2.

Bộ môn Công nghệ CTM Trường ĐHBK Hà nội.NXB Khoa học kỹ thuật(1998-1999).

2- Chế độ cắt khi gia công cơ .

Bộ môn Công nghệ CTM Trường ĐHBK Hà nội.(1975).

3- Nguyên lý cắt kim loại .

Chủ biên Trần Sỹ Tuý 1985.

4- Công nghệ chế tạo máy.

Bộ môn Công nghệ CTM Trường ĐHBK Hà nội.NXB Khoa học kỹ thuật(2000).

5- Nguyên lý gia công vật liệu.

Bành Tiến Long chủ biên -NXB Khoa học kỹ thuật 2001.

6- Chế độ cắt gia công cơ khí.

Trường Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh-NXB Đà Nẵng 2001.

7- Đồ gá.

Trần Văn Địch, Lê Văn Tiến(ĐHBK Hà nội) 2000.

8- Cơ sở kỹ thuật gia công kim loại.

Nguyễn Tiến Lưỡng(ĐHBK Hà nội)- NXB Khoa học kỹ thuật 2002.

9- Thiết kế dụng cụ cắt kim loại .

Xêmen Trencó- NXB Khoa học kỹ thuật – 1975.