

M 605
16041

NGUYỄN ĐẮC LỘC
LÊ VĂN TIẾN

NINH ĐỨC TỐN
TRẦN XUÂN VIỆT

SỔ TAY

**CÔNG NGHỆ
CHẾ TẠO MÁY**

TẬP II

Thu Vien DHKTCN-TN



MGT07020999

NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS.PTS. Nguyễn Đắc Lộc - PGS.PTS. Lê Văn Tiến
PGS.PTS. Ninh Đức Tồn - PTS. Trần Xuân Việt

SỔ TAY CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Tập 2

(In lần thứ nhất)

Chủ biên: Nguyễn Đắc Lộc

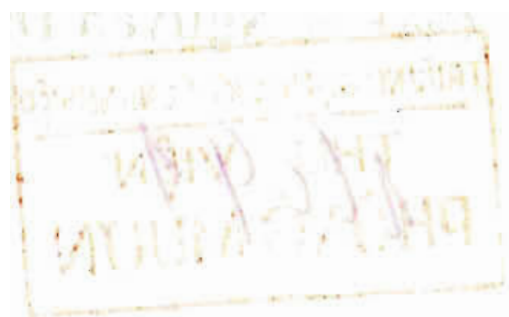


Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật
Hà Nội - 2000

SỔ TAY CÔNG NGHỆ CHẾ TẠC MÁY
TẬP 2

Tác giả: **Pgs.Pts. Nguyễn Đắc Lộc.**
Pgs.Pts. Lê Văn Tiến.
Pgs.Pts. Ninh Đức Tốn.
Pts. Trần Xuân Việt.

Chịu trách nhiệm xuất bản: **Pgs.Pts. Tô Đăng Hải.**
Biên tập: **Nguyễn Diệu Thúy; Nguyễn Hoà Bình.**
Trình bày và làm chế bản: **Nguyễn Hoà Bình.**
Sửa chế bản: **Nguyễn Diệu Thúy.**
Vẽ bìa: **Hương Lan.**



Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
Hà Nội 2000.

In 1000 cuốn khổ 16 x 24. Tại Nhà In KHCN.

Giấy phép số $\frac{6C5 -}{KHKT - 2000}$ 84 - 167 do Cục Xuất bản cấp

In xong và nộp lưu chiểu 2/2000

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay khoa học kỹ thuật đang phát triển với một tốc độ vũ bão, mang lại những lợi ích to lớn cho con người về tất cả các lĩnh vực tinh thần và vật chất. Để nâng cao đời sống của nhân dân, để hoà nhập vào sự phát triển chung của các nước trong khu vực, cũng như các nước trên thế giới, Đảng và Nhà nước ta đã đề ra mục tiêu trong những năm tới là thực hiện “Công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước”.

Muốn thực hiện “Công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước”, một trong những ngành cần quan tâm phát triển mạnh đó là cơ khí chế tạo vì cơ khí chế tạo đóng vai trò quan trọng trong việc sản xuất ra các thiết bị, công cụ cho mọi ngành kinh tế quốc dân, tạo tiền đề cần thiết để các ngành này phát triển mạnh hơn.

Để phục vụ cho việc phát triển ngành cơ khí hiện nay chúng ta cần đẩy mạnh đào tạo đội ngũ cán bộ kỹ thuật có trình độ chuyên môn cao về các lĩnh vực công nghệ kinh điển, đồng thời phải đáp ứng được những công nghệ tiên tiến, công nghệ tự động trong sản xuất cơ khí. Mặt khác cần tăng cường các cơ sở vật chất, thiết bị máy móc và đặc biệt là các tài liệu tra cứu tham khảo trong khi học tập ở trường cũng như trong khi công tác ở các nhà máy, xí nghiệp...v.v.

Nhằm đáp ứng yêu cầu trên, chúng tôi biên soạn cuốn “Sổ tay công nghệ chế tạo máy”.

Cuốn sách gồm 8 chương, được in thành hai tập :

PGS.PTS. Nguyễn Đắc Lộc biên soạn các chương 1, 3, 4, 5.

PGS.PTS. Lê Văn Tiến biên soạn các chương 6, 8.

PGS.PTS. Ninh Đức Tồn biên soạn chương 2.

PTS. Trần Xuân Việt biên soạn chương 7.

Cuốn sách này được dùng làm tài liệu tra cứu, học tập khi làm đồ án môn học, đồ án tốt nghiệp của học sinh, sinh viên, học viên cao học và nghiên cứu sinh các ngành cơ khí chế tạo máy thuộc các hệ đào tạo. Đồng thời nó còn dùng làm tài liệu phục vụ cho sản xuất trong các nhà máy cơ khí, trong các phân xưởng cơ điện sửa chữa ở các công ty sản xuất các mặt hàng khác.

Được xuất bản trong thời kỳ mà khoa học công nghệ phát triển và thay đổi liên tục nên cuốn sách này có thể không tránh khỏi các thiếu sót về các mặt. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc và các bạn đồng nghiệp để lần xuất bản sau, cuốn sách được hoàn chỉnh hơn.

Các ý kiến xin gửi về Nhà **xuất** bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Các tác giả

CHƯƠNG 5. CHẾ ĐỘ CẮT

A. TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ CẮT

1. Khái niệm chung.

Các số liệu về chế độ cắt được giới thiệu dưới đây là các thông số của chế độ cắt khi dùng các dụng cụ cắt bằng thép gió và hợp kim cứng; các thông số hình học của phần cắt hợp lý; mài sắc bằng đá mài kim cương cho hợp kim cứng và bằng đá mài enbo cho dao thép gió.

Khi xác định các yếu tố của chế độ cắt người ta phải tính tới các đặc điểm gia công, loại và kích thước của dụng cụ cắt, vật liệu của phần cắt, vật liệu và trạng thái của phôi, loại và tình trạng của thiết bị.

Các yếu tố của chế độ cắt thường được xác định theo trình tự sau đây:

a) *Chiều sâu cắt t , mm.*

Khi gia công thô lấy theo khả năng lớn nhất của t , bằng toàn bộ lượng dư gia công hoặc là phần lớn lượng dư; khi gia công tinh, chiều sâu cắt phụ thuộc vào yêu cầu về độ chính xác kích thước và độ nhám bề mặt gia công.

b) *Lượng chạy dao S , mm/vòng.*

Khi gia công thô, được lấy theo lượng chạy dao lớn nhất có thể, xuất phát từ độ cứng vững và độ bền của hệ thống công nghệ (máy, gá, dao và chi tiết gia công), công suất của máy, độ bền cứng vững của mảnh hợp kim cứng và các yếu tố khác; khi gia công tinh thì phụ thuộc vào cấp chính xác yêu cầu và độ nhám bề mặt gia công.

c) *Tốc độ cắt V , vòng/phút.*

Tốc độ này được tính toán theo công thức thực nghiệm. Cho tất cả các dạng gia công V có dạng tổng quát sau:

$$V_b = \frac{C_v}{T^m l^x S^y} \quad (1)$$

C_v - hệ số ; m, x, y - các số mũ ; T - chu kỳ bền của dụng cụ cắt, được lấy theo từng dạng gia công và được giới thiệu trong các bảng.

V_b - tốc độ cắt lấy theo một giá trị cụ thể của S, t, T , còn tốc độ cắt thực khi xác định theo V_b thì phải kể thêm một loạt các yếu tố khác, vì vậy để nhận được tốc độ cắt thực V cần phải đưa vào các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt k_v .

Khi đó tốc độ cắt thực $V = V_b \cdot k_v$

Trong đó k_v - tích số của một loạt các hệ số.

Các hệ số quan trọng nhất dùng chung cho các loại gia công khác nhau là:

k_{Mv} - hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công (bảng 5-1 ÷ 5-4).

k_{nv} - hệ số phụ thuộc vào tình trạng của bề mặt phôi, (bảng 5-5).

k_{uv} - hệ số phụ thuộc vào chất lượng vật liệu dụng cụ cắt (bảng 5-6).

Bảng 5-1. Hệ số điều chỉnh k_{MV} phụ thuộc vào tính chất cơ lý của vật liệu gia công.

Vật liệu gia công	Công thức tính toán
Thép	$k_{MV} = k_n \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v}$
Gang xám	$k_{MV} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v}$
Gang dẻo	$k_{MV} = \left(\frac{150}{HB} \right)^{n_v}$

σ_B - giới hạn bền của vật liệu gia công; HB - độ cứng của vật liệu gia công.
 k_n - hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào nhóm thép theo tính gia công; n_v các số mũ cho trong bảng 5-2.

d) Tuổi bền T, phút.

Tuổi bền của dụng cụ là thời gian làm việc của dụng cụ cắt cho tới khi mòn, nó được đưa ra cho từng loại gia công khác nhau, phụ thuộc vào điều kiện của từng dụng cụ cắt. Khi gia công bằng nhiều dụng cụ (bộ dao) thì tuổi bền T được lấy tăng lên. Nó phụ thuộc trước hết vào số dụng cụ đồng thời làm việc, tương quan thời gian cắt với thời gian của bước công nghệ, vật liệu dụng cụ và dạng thiết bị. Khi phục vụ nhiều máy thì tuổi bền T cũng cần thiết tăng lên cùng với việc tăng số máy.

Bảng 5-2. Hệ số điều chỉnh k_n và các số mũ n_v trong công thức tính hệ số của thép gia công k_{MV} cho trong bảng 5-1.

Vật liệu gia công	k_n		n_v khi gia công bằng					
			Tiện		Khoan; khoét; doa		Phay	
	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng
Thép:								
+Carbon ($C \leq 0,6\%$; σ_B , MPa)								
< 450	1,0	1,0	-1,0		-0,9		-0,9	
450 -- 550	1,0	1,0	1,75		-0,9		-0,9	
> 550	1,0	1,0	1,75		0,9		0,9	
+Crôm có tính gia công cắt gọt cao	1,2	1,1	1,75		1,05			
+Carbon ($C > 0,6\%$)	0,85	0,95	1,75				1,45	
+Crôm - niken; crôm - môlipden - vanadi	0,8	0,9	1,5				1,35	
+Crôm-mangan, crôm-silic, crôm-silic-mangan, crôm - niken - môlipden, crôm - môlipden-nhôm.	0,7	0,8	1,25	1		1,0		1,0

(tiếp bảng 5-2)

Vật liệu gia công	k_n		n_V khi gia công bằng						
			Tiện		Khoan; khoét; doa		Phay		
	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	
+ Crôm vanadi	0,85	0,8	1,25		0,9				
+Mangan	0,75	0,9	1,5			1			
+Crôm-niken-vonfram; crôm-môlipden	0,8	0,85	1,25						
+Crôm-nhôm	0,75	0,8	1,25						
+ Crôm-nicken-vanadi	0,75	0,85	1,25						
+ Thép gió	0,6	0,7	1,25						
Gang:									
+ Xám			1,7	1,25	1,3	1,3	0,95	1,25	
+ dẻo			1,7	1,25	1,3	1,3	0,85	1,25	

Bảng 5-3. Hệ số điều chỉnh k_{MV} phụ thuộc vào tính cơ lý của thép và hợp kim có độ bền nhiệt và chống ăn mòn trong công thức tính tốc độ cắt.

Mác thép và hợp kim	σ_B , MPa	k_{MV}	Mác thép và hợp kim	σ_B , MPa	k_{MV}
12X18H9T	550	1,0	XH60BT	750	0,48
13X11H12B2MФ	1100-1460	0,8-0,3	XH77TЮ	850-1000	0,40
14X17H2	800-1300	1,0-0,75	XH77T P		0,26
13X14H13B2ФP	700-1200	0,5-0,4	XH35BT	950	0,5
37X12H8Г8MФБ	-	0,95-0,72	XH70BMTЮ	1000-1250	0,25
45X14H14B2M	700	1,06	XH55BMTKЮ	1000-1250	0,25
10X11H20T3P	720-800	0,85	XH65BMTЮ	900-1000	0,20
12X21H5T	820-10000	0,65	XH35BTЮ	900-950	0,22
20X23H18		0,08	BT3-1; BT3	950-1200	0,40
31X19H9MBT	600-620	0,04	BT5; BT4	750-950	0,70
15X18H12C4TЮ	730	0,05	BT6; BT8	900-1200	0,35
XH78T	780	0,75	BT14	900-1400	0,53-0,43
XH75MBTЮ	-	0,53	12X13	600-1100	1,5-1,2
			30X13;40X13	850-1100	1,3-0,9

Bảng 5-4. Hệ số điều chỉnh k_{MV} phụ thuộc vào tính cơ lý của hợp kim đồng, nhôm trong công thức tính tốc độ cắt.

Hợp kim đồng	k_{MV}	Hợp kim nhôm	k_{MV}
Không đồng nhất: HB > 140	0,7	Silumin và hợp kim dúc (nhiệt luyện) $\sigma_B = 200 \div 300$ MPa ; HB > 60	0,8
HB từ 100 -- 140	1,0	Đuralumin (nhiệt luyện) $\sigma_B = 400 \div 500$ MPa ; HB > 100	
Chỉ có cấu trúc cơ bản: Không đồng nhất	1,7	Silumin và hợp kim dúc (nhiệt luyện) $\sigma_B = 100 \div 200$ MPa ; HB ≤ 65	1,0
Đồng nhất	2,0	Đuralumin $\sigma_B = 300 \div 400$ MPa ; HB ≤ 100	
Hợp kim có chứa chì < 10%	4,0		
Khi cấu trúc cơ bản đồng nhất: Đồng	8	Đuralumin, $\sigma_B = 200 \div 300$ MPa	1,2
Hợp kim có chứa chì > 15%	12		

Bảng 5-5. Hệ số điều chỉnh k_m phụ thuộc vào tình trạng bề mặt phôi trong công thức tính tốc độ cắt.

Tình trạng bề mặt phôi					
Không vỏ cứng	Cổ vỏ cứng				
	Cán	Rèn	Thép và gang đúc theo vỏ mỏng		Hợp kim đồng và nhôm
			Thông thường	Nhiễm bẩn nhiều	
1,0	0,9	0,8	0,8 ÷ 0,85	0,5 ÷ 0,6	0,9

Bảng 5-6. Hệ số điều chỉnh k_m phụ thuộc vào vật liệu của dụng cụ cắt trong công thức tính tốc độ cắt.

Vật liệu gia công	k_m						
	T5K12B 0,35	T5K10 065	T14K8 0,8	T15K6 1,00	T15K6 1,15	T30K4 1,4	BK8 0,4
Thép xây dựng							
Thép bền nhiệt và chống ăn mòn	BK8 1,0	T5K10 1,4	T15K6 1,9	P18 0,3	-		
Thép đã qua tôi	HRC 35 - 50				HRC 51 - 62		
	T15K6 1,0	T30K4 1,25	BK6 0,85	BK8 0,83	BK4 1,0	BK6 0,92	BK8 0,74
Gang xám và gang dẻo	BK8 0,83	BK6 1,0	BK4 1,1	BK3 1,15	BK3 1,25	-	
Thép, gang, hợp kim đồng và nhôm	P6M5 1,0	BK4 2,5	BK6 2,7	9XC 0,6	XB1 0,6	Y12A 0,5	-

Trong trường hợp bình thường, việc tính toán giá trị chính xác của chu kỳ bền T rất phức tạp. Vì thế có thể tính gần đúng chu kỳ bền T khi gia công nhiều dụng cụ theo công thức:

$$T_{\text{thđ}} = T \cdot k_{T1}$$

Còn khi phục vụ nhiều máy thì:

$$T_{\text{thđ}} = T \cdot k_{TC}$$

Trong đó: T- tuổi thọ giới hạn của dụng cụ, phút.

k_{T1} - hệ số thay đổi chu kỳ bền theo số dụng cụ đồng thời làm việc (bảng 5-7).

k_{TC} - hệ số thay đổi chu kỳ bền theo số máy đồng thời làm việc (bảng 5-8).

Bảng 5-7. Hệ số thay đổi chu kỳ bền k_{T1} theo số dụng cụ đồng thời làm việc ở mức độ tải trọng trung bình và đồng đều.

Số dụng cụ làm việc	1	3	5	8	10	15
k_{T1}	1	1,7	2	2,5	3	4

1- Khi tải trọng đồng đều hệ số k_{T1} tăng lên hai lần.
2- Khi tải trọng có mức độ không đồng đều lớn thì hệ số k_{T1} giảm đi 25 ÷ 30%.

Bảng 5-8. Hệ số thay đổi chu kỳ bền k_{TC} theo số máy đồng thời làm việc.

Số máy đồng thời làm việc	1	2	3	4	5	6	7 và >
k_{TC}	1,0	1,4	1,9	2,2	2,6	2,8	3,1