

NGUYỄN NGỌC ĐÀO - TRẦN THẾ SAN - HỒ VIỆT BÌNH
Khoa Cơ Khí Chế Tạo Máy
ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM

CHẾ ĐỘ CẮT GIA CÔNG CƠ KHÍ

NHÀ XUẤT BẢN ĐÀ NẴNG

CHẾ ĐỘ CẮT GIA CÔNG CƠ KHÍ

NGUYỄN NGỌC ĐÀO - HỒ VIỆT BÌNH - TRẦN THẾ SAN
KHOA CƠ KHÍ - CHẾ TẠO MÁY
ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HỒ CHÍ MINH

CHẾ ĐỘ CẮT GIA CÔNG CƠ KHÍ

NHÀ XUẤT BẢN ĐÀ NẴNG

CHẾ ĐỘ CẮT GIA CÔNG CƠ KHÍ

Nguyễn Ngọc Đào - Hồ Viết Bình - Trần Thế San

Chịu trách nhiệm xuất bản :

VŨ VĂN ĐĂNG

Tổng biên tập : **NGUYỄN ĐỨC HÙNG**

Biên tập : **TRẦN MY**

Bìa : **DUY TRẦN**

In 500 cuốn khổ (16x24)cm tại Xưởng In Trung Tâm Hội Chợ Triển Lãm Việt Nam. Giấy phép xuất bản số 38-659/XB-QLXB do Cục Xuất Bản cấp ngày 13/06/2002. GTNKHXB số 939/QĐXB do NXB Đà Nẵng cấp ngày 28/10/2002. In xong và nộp lưu chiểu quý 4/2002.

Lời nói đầu

Xác định chế độ cắt nghĩa là tìm các trị số của chiều sâu (t), lượng chạy dao (s), tốc độ cắt (v), công suất cắt cần thiết (N), thời gian máy (t_0) trong điều kiện gia công cụ thể. Lựa chọn chế độ cắt hợp lý là một trong những mục tiêu của các phương pháp gia công kim loại bằng cắt gọt như: TIỆN, PHAY, BÀO KHOAN MÀI

Chế độ cắt hợp lý là chế độ cắt trên cơ sở đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nguyên công thực hiện, phát huy được khả năng của máy, của trang bị công nghệ và dụng cụ cắt, đảm bảo năng suất lao động cao và giá thành sản phẩm hạ trong điều kiện cụ thể của xí nghiệp cơ khí.

Cuốn sách cung cấp cho bạn đọc phương pháp tính toán và các bảng tra cứu chế độ cắt hợp lý hỗ trợ cho việc học tập, sử dụng và điều khiển các thiết bị cắt kim loại. Vì vậy đối tượng mà cuốn sách phục vụ khá rộng : sinh viên đại học và cao đẳng dùng để thiết kế Đồ án môn học Công nghệ chế tạo máy, các kỹ sư làm cán bộ định mức ở phòng kỹ thuật hay phân xưởng cơ khí, học sinh các lớp trung cấp hay công nhân các phân xưởng cơ khí có thể tra cứu chế độ cắt để thực hiện các yêu cầu công nghệ, công nhân ở các cơ sở cơ khí tư nhân có thể sử dụng để kết hợp với kinh nghiệm thực tiễn trong công việc hàng ngày.

Nội dung sách trình bày gọn, dễ hiểu, các bảng dễ sử dụng, phù hợp với nhiều đối tượng kể trên, với giả thiết, bạn đọc đã có kiến thức cơ bản về công nghệ gia công cơ khí, do đó nội dung không đi sâu vào các vấn đề lý thuyết, chỉ chú ý các vấn đề thực tiễn trong gia công cắt gọt. Sách thường được dùng kèm với các tài liệu như : công nghệ chế tạo máy, nguyên lý cắt kim loại, máy cắt kim loại, kỹ thuật Tiện - Phay - Bào, hướng dẫn thực hành Tiện, ...

Cuốn sách được biên soạn có chọn lọc ở nhiều tài liệu khác nhau, tuy nhiên không thể tránh khỏi các thiếu sót, rất mong bạn đọc góp ý để lần tái bản được hoàn chỉnh hơn. Thư góp ý xin gửi về Khoa cơ khí máy, Đại học sư phạm kỹ thuật Tp.Hồ Chí Minh, số 01 Võ Văn Ngân, Q.Thủ Đức..

Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

- t - Chiều sâu cắt, mm: khoảng cách từ mặt chưa gia công đến mặt đã gia công.
- S - Lượng chạy dao, mm/v : khoảng cách giữa hai vị trí liên tiếp của lưỡi cắt chính sau một vòng quay chi tiết.
- D - Đường kính chi tiết gia công, mm
- B, H - Chiều rộng và chiều cao tiết diện dao cán chữ nhật (mm)
- d - Tiết diện cán dao hình tròn, mm
- l - Phần nhô ra của cán dao, mm (công xôn)
- δ - Dung sai chi tiết ở bước đang thực hiện, mm
- $[\sigma]_u$ - Ứng suất uốn của vật liệu làm cán dao thường lấy $[\sigma]_u = 20 \text{ KG/mm}^2$ đối với cán dao bằng thép
- J - Mô men quán tính tiết diện ngang của chi tiết gia công hình trụ $J = 0,05 D^4 \text{ mm}^4$
- E - Mô đun đàn hồi vật liệu gia công : $E = 2,1 \cdot 10^4 \text{ KG/mm}^2$ đối với thép; $8 \cdot 10^3$ - đối với gang.
- [f] - Độ võng cho phép theo độ chính xác của chi tiết gia công thường $[f] = 0,25\delta$
- k - Hệ số xét đến ảnh hưởng cách gá đặt đối với s
 $k = 3$: nếu chi tiết được kẹp 1 đầu bằng mâm cặp còn một đầu tự do.
 $k = 48$: khi chi tiết được gá trên hai mũi tâm
 $k = 100$: khi gá một đầu trên mâm cặp và một đầu mũi chống tâm
- V - Tốc độ cắt, m/phút
- C_v - Hệ số xét đến vật liệu gia công và điều kiện khi tính vận tốc cắt.
- X_v, Y_v, m - Chỉ số mũ xét đến mức độ ảnh hưởng của bước tiến, chiều sâu cắt, tuổi bền dụng cụ đến vận tốc.
- T - Tuổi bền trung bình của dụng cụ cắt : thông thường $T = 60$ phút; riêng dao định hình, dao bào, dao cắt ren $T = 120$ phút; dao có lưỡi cắt phụ $T = 30 \div 40$ phút.
- K_v - Hệ số hiệu chuẩn chung về tốc độ cắt
 $K_v = K_{m_v} \cdot K_{n_v} \cdot K_{u_v} \cdot K_{r_v} \cdot K_{\phi_v} \cdot K_{\phi_{1v}} \cdot K_{q_v} \cdot K_{o_v}$
- K_{m_v} - Xét đến ảnh hưởng của vật liệu gia công

K_{n_v} - Xét đến trạng thái phôi

K_{u_v} - Xét đến ảnh hưởng của vật liệu làm dao

K_{o_v} - Xét đến dạng gia công

$K_{\phi_v}, K_{\phi_{1v}}, K_{r_v}, K_{q_v}$ - Hệ số xét đến ảnh hưởng của thông số hình học kết cấu của dao.

$P_z; P_y; P_x$ - Phân lực cắt tiếp tuyến - Hướng kính - chiều trục; KG

$C_{pz}; C_{py}; C_{px}$ - Hệ số xét đến điều kiện làm việc nhất định đến lực cắt

$X_{pz}; X_{py}; X_{px}$
 $Y_{pz}; Y_{py}; Y_{px}$
 $n_y; n_x; n_z$ } Chỉ số mũ xét đến ảnh hưởng của bước tiến, chiều sâu cắt và vận tốc đến lực cắt.

K_p - Hệ số hiệu chỉnh chung về lực cắt

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\epsilon p}$$

K_{mp} - Xét đến ảnh hưởng của vật liệu gia công

$K_{\phi p}; K_{\gamma p}; K_{\lambda p}; K_{\epsilon p}$ - Xét đến ảnh hưởng thông số hình học của dao.

N - Công suất cắt, KW

$P_m, 2M_m$ - Lực cắt chiều trục và moment xoắn kép cho phép của sức bền cơ cấu máy theo qui định của thuyết minh.

$2M$ - Moment xoắn kép trên trục chính khi cắt gọt

$$2M = \frac{P_z \cdot D}{1000} \quad \text{KGm}$$

CÔNG THỨC TÍNH

1- Chiều sâu cắt t.

- Gia công thô : t lấy gần bằng lượng dư
- Gia công tinh : với bề mặt có độ nhẵn bóng thấp hơn cấp 5 $t = 0,5 \div 2$ mm, với cấp 6,7 - $t = 0,1 - 0,4$ mm

2- Lượng chạy dao

a- Theo sức bền cán dao có các công thức:

- Với cán dao tiết diện chữ nhật :

$$S_1 = \gamma_{pz} \sqrt{\frac{BH^2[\sigma]_u}{6 \cdot C_{pz} \cdot t^{xpz} \cdot V^{n_z} \cdot K_{pz}}}; \quad \text{mm/vòng}$$

- Cán dao tiết diện tròn :

$$S_1 = \gamma_{Pz} \sqrt{\frac{\pi d^3 [\sigma]_u}{32 \cdot C_{Pz} \cdot t^{x_{Pz}} \cdot V^{n_z} K_{Pz} \cdot l}}; \text{ mm/vòng}$$

b- Tính theo sức bền cơ cấu máy :

$$S_2 = \gamma_{Pz} \sqrt{\frac{P_m}{1,45 C_{Pz} \cdot t^{x_{Pz}} \cdot V^{n_z} K_{Pz}}}; \text{ mm/vòng}$$

c- Theo độ cứng vững của chi tiết

$$S_3 = \gamma_{Pz} \sqrt{\frac{KEJ[f]}{1,1 L^3 \cdot C_{Pz} \cdot t^{x_{Pz}} \cdot V^{n_z} \cdot K_{Pz}}}; \text{ mm/vòng}$$

Sau khi tính chọn lượng chạy dao nhỏ nhất trong $S_1; S_2; S_3$ so sánh với máy và chọn $S_m \leq S_{\min} (1; 2; 3)$.

Lượng chạy dao còn có thể lấy theo các bảng : 16-1 đến 29-1 rồi kiểm nghiệm theo các công thức :

Kiểm nghiệm theo sức bền của cán dao :

- Dao cán tiết diện chữ nhật: $P_z \leq \frac{BH^2[\sigma]_u}{6 \cdot l}; \text{ KG}$

- Dao cán tiết diện tròn: $P_z \leq \frac{\pi d^3[\sigma]_u}{32 \cdot l}; \text{ KG}$

Kiểm nghiệm theo độ chính xác của chi tiết gia công : $P_z \leq \frac{KEJf}{1,1 L^3}; \text{ KG}$

Kiểm nghiệm theo độ bền của cơ cấu máy phải thỏa mãn các phương trình $P_x \leq P_m; 2M \leq 2M_m$

Đối với dao gắn mảnh hợp kim cứng hay mảnh sứ kiểm nghiệm theo sức bền mảnh hợp kim và mảnh sứ tương ứng với lực P_z cho trong các bảng (21-1) và (22-1).

3- Vận tốc cắt.

Dạng gia công	Công thức V (m/phút)
Tiền ngoài bước tiến dọc, ngang và tiện lỗ	$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v$
Cắt đứt và tiện rãnh	$V = \frac{C_v}{T^m \cdot S^{y_v}} \cdot K_v$

Từ vận tốc cắt tính toán tìm ra số vòng quay đối chiếu với thuyết minh máy cho tốc độ quay theo máy sau đó tính vận tốc thực theo công thức :

$$V = \frac{\pi D n_M}{1000} \text{ m/phút}$$

4- Lực cắt: tính theo các công thức

$$P_z = C_{P_z} \cdot S^{y_{P_z}} \cdot t^{x_{P_z}} \cdot V^{n_z} \cdot K_{P_z}, \text{ KG}$$

$$P_y = C_{P_y} \cdot S^{y_{P_y}} \cdot t^{x_{P_y}} \cdot V^{n_y} \cdot K_{P_y}, \text{ KG}$$

$$P_x = C_{P_x} \cdot S^{y_{P_x}} \cdot t^{x_{P_x}} \cdot V^{n_x} \cdot K_{P_x}, \text{ KG}$$

Chú ý: Khi cắt đứt và xấn rãnh, tiện định hình, t bằng chiều rộng của lưỡi cắt.

5- Công suất cắt

Theo công thức: $N = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102} \text{ kW}$

Nếu có nhiều dụng cụ đồng thời tham gia cắt gọt thì công suất tính bằng tổng công công suất riêng của từng dụng cụ.

Ví dụ 1: Người ta tiện dọc một trục $D = 50^{+0.02}$ chiều dài $L = 300$. Vật liệu thép carbon kết cấu < 0,6% C không vỏ 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 - Chỉ tiết gá trên 2 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

$$S_1 = y_{P_z} \sqrt{\frac{B H^2 [\sigma]_u}{6 \cdot C_{P_z} \cdot t^{x_{P_z}} \cdot V^{n_z} \cdot K_{P_z} \cdot l}} \text{ mm / vòng}$$

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 $B \times H = 20 \times 30$; $[\sigma]_u = 20 \text{ KG/mm}^2$

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

Theo bảng :

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

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

$$(15-1) : K_{\varphi_{pz}} = 1,0; K_{\gamma_{pz}} = 1,25; K_{\lambda_{pz}} = 1 \text{ vậy } K_{pz} = 1,25$$

Thay vào công thức :

$$S_2 = 0,75 \sqrt{\frac{20 \cdot 30^2 \cdot 20}{6 \cdot 45 \cdot 300 \cdot 2^1 \cdot 190^{-0,15} \cdot 1,25}} = 4,8 \text{ mm/vòng}$$

* Tính theo sức bền cơ cấu chạy dao :

$$S_2 = Y_{px} \sqrt{\frac{P_m}{1,45 C_{px} \cdot t^{x_{px}} \cdot V^{n_x} \cdot K_{px}}}$$

$$\text{Theo máy} \quad P_m = 350 \text{ KG}$$

$$\text{theo bảng (11-1) : } C_{px} = 339; Y_{px} = 0,5; X_{px} = 1,0$$

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

$$(15-1) : K_{\varphi_{px}} = 1; K_{\gamma_{px}} = 2; K_{\lambda_{px}} = 1 \text{ vậy } K_{px} = 2$$

Thay vào công thức :

$$S_2 = 0,5 \sqrt{\frac{350}{1,45 \cdot 339 \cdot 2^1 \cdot 190^{-0,4} \cdot 2}} = 0,2 \text{ mm/vòng}$$

* Theo độ chính xác của chi tiết gia công :

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

$$K = 48; E = 2,1 \cdot 10^4; J = 0,05 \cdot D^4; [f] = 0,01.$$

$$S_3 = 0,75 \sqrt{\frac{48 \cdot 2,1 \cdot 10^4 \cdot 0,05 \cdot 50^4 \cdot 0,01}{1,1 \cdot 300^3 \cdot 300 \cdot 2^1 \cdot 190^{-0,15} \cdot 1,25}} = 0,3 \text{ mm/vòng}$$

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

3- Vận tốc cắt

$$\text{Tính theo công thức: } V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v \text{ m/phút}$$

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

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

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

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

$$(9-1) : K_{pv} = 1,0; K_{p1v} = 1,0; K_{qv} = 1$$

$$(10-1) : K_{ov} = 1,0 \text{ vậy } K_v = 1$$

Thay vào công thức :

$$V = \frac{273}{60^{0,2} \cdot 2^{0,15} \cdot 0,2^{0,35}} \cdot 1 = 112 \text{ m/phút}$$

Số vòng quay trong một phút :

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 112}{3,14 \cdot 50} = 713 \text{ v/phút}$$

Theo thuyết minh máy chọn $n = 765 \text{ v/ph}$

$$\text{Vận tốc thực khi cắt: } V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 765}{1000} = 120 \text{ m/phút}$$

4- Tính lực cắt

$$\begin{aligned} \text{Lực tiếp tuyến: } P_z &= C_{pz} \cdot t^{x_{pz}} \cdot S^{y_{pz}} \cdot V^{n_z} \cdot K_{pz}; \text{ KG} \\ &= 300 \cdot 2^1 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 120^{-0,15} \cdot 1,25 = 107 \text{ KG} \end{aligned}$$

$$\text{Lực hướng kính: } P_y = C_{py} \cdot t^{x_{py}} \cdot S^{y_{py}} \cdot V^{n_y} \cdot K_{py}; \text{ KG}$$

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

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

$$(15-1) : K_{\text{qpy}} = 1; K_{\text{ipy}} = 2; K_{\text{zpy}} = 1$$

$$\text{thay vào : } P_y = 243 \cdot 2^{0,9} \cdot 0,2^{0,6} \cdot 120^{-0,3} \cdot 2 = 117 \text{ KG}$$

$$\begin{aligned} \text{Lực dọc trục: } P_x &= C_{px} \cdot t^{x_{px}} \cdot S^{y_{px}} \cdot V^{n_x} \cdot K_{px}; \text{ KG} \\ &= 339 \cdot 2^1 \cdot 0,2^{0,5} \cdot 120^{-0,4} \cdot 2 = 89 \text{ KG} \end{aligned}$$

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 thuyết minh thư - Máy đảm bảo an toàn.

Bảng 1-1: Trị số của các hệ số và số mũ trong công thức tính tốc độ cắt khi tiện

Vật liệu gia công	Dạng gia công	Vật liệu phần dao cắt	Góc nghiêng phụ φ_1°	Bước tiến mm/ vòng	Hệ số và các số mũ				Tuổi bền T, phút	Nước tuổi	
					C_v	X_v	Y_v	m			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Thép carbon, thép hợp kim và thép đúc $\sigma_b=75$ KG/mm ²	Tiện dọc ngoài dùng dao tiện suốt	T5K10	10	$\leq 0,3$	273		0,20		60	Không tuổi nước	
				$>0,3$	227	0,15	0,35	0,20			
				$\leq 0,7$	221		0,45				
		T15K6	0	$S < t$	292	0,15	0,30	0,18	45		
				$S \geq t$		0,30	0,15				
		P18	10	$\leq 0,25$	87,5	0,25	0,33	0,125	60	Có nước tuổi	
				$> 0,25$	56		0,66				
		LIM332	10	$\leq 0,3$	530	0,19	0,37	0,24	60	Không tuổi nước	
				$>0,3$	700	0,08	0,08				
				$\leq 0,7$							
	Cắt đứt và xấn rãnh	T5K10	-	-	47	-	0,80	0,20	60		
		P18	-	-	23,7	-	0,66	0,25			
	Tiện định hình	P18	-	-	22,7	-	0,50	0,30	120	Có tuổi nước	
Thép chịu nhiệt Cr18Ni9Ti với HB141	Tiện dọc ngoài	BK8	10	-	110	0,20	0,45	0,15	60	Không tuổi nước	
		P18	10	-	31	0,20	0,55	0,15		Có nước tuổi	
Gang dẻo HB150	Tiện dọc ngoài dùng dao suốt	BK8	10	$\leq 0,4$	317	0,15	0,20	0,20	60	Không tuổi nước	
				$> 0,4$	2,15		0,45				
		P18	10	$\leq 0,25$	106	0,20	8,25	0,125	60	Có nước tuổi	
				$> 0,25$	75		0,50				
	Cắt đứt và xấn rãnh	P18	-	-	47	-	0,50	0,20	60	Có tuổi nước	
		BK6	-	-	86	-	0,40	0,20		Không nước tuổi	
Gang xám HB190	Tiện ngoài dùng dao tiện suốt	BK6	10	$\leq 0,4$	2,92	0,15	0,20	0,20	60	Không tuổi nước	
			0	$> 0,4$	243		0,40				
				$S < t$	324		0,20	0,40	0,28		
		P18	10	$S \geq t$			0,40	0,20			
				$\leq 0,25$	37	0,15	0,30	0,10	60		
				$> 0,25$	35		0,40				
		4M332	10	$\leq 0,5$	1560		0,20	0,20	0,43		
	Cắt đứt và cắt rãnh	BK6	-	-	68,5	-	0,40	0,20	60		
		P18	-	-	22,5	-	0,40	0,15			
	Tiện ngoài bằng dao có lưỡi phụ	BK6	-	$S \geq t$	324	0,4	0,2	0,28	-	Có nước tuổi	
				$S < t$		0,2	0,4				
		Cắt ren bất chặt	BK6	-	-	83	0,45	0,2	0,33	-	Không tuổi nước

Bảng 1-1 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hợp kim đồng cứng vừa HB 100-140	Tiện dọc ngoài	P18	10	$\leq 0,2$	270	0,12	0,25	0,23	60	Không tưới nước
				$> 0,2$	182		0,50			
Silumine và hợp kim nhôm đúc $\sigma_b = 10-20 \text{ KG/mm}^2$ HB ≤ 65 (a) Dura $\delta_b = 30-40 \text{ KG/mm}^2$ HB ≤ 65 (a)	Tiện ngoài dùng dao tiện suốt	P18	-	$S < 0,2$ $S > 0,2$	485	0,12	0,25	0,23	-	Không tưới nước
					328		0,50			
Thép carbon $\sigma_b = 75 \text{ KG/mm}^2$	Tiện ngoài dùng dao có lưỡi cắt phụ	T15K6	-	$S < t$	292	0,30	0,15	0,18	-	Không tưới
				$S > t$		0,15	0,30			
	Cắt ren * bắt chặt	P18	-	$S \leq 2$	14,8	0,70	0,30	0,11	-	Có nước tưới
				$S > 2$	30	0,60	0,25	0,08		
				Tính	41,8	0,45	0,30	0,20		
		T15K6	-	-	244	0,23	0,30	0,20	-	Không tưới
	Cắt ren * hình thang	P18	-	Thô tinh	32,6	0,60	0,20	0,14	-	Có nước tưới
					47,8	0,50	0,25	0,18		
	Cắt ren kiểu gió lốc	T15K6	-	-	2330	0,5	0,5	0,5	-	Không tưới

* Công thức xem chương "Cắt ren"

Chú thích:

- 1- Khi gia công trong (tiện lỗ, xăn rãnh trong lỗ, tiện lỗ định hình) chọn tốc độ cắt theo tiện ngoài nhân với 0,9.
- 2- Khi gia công thép kết cấu, thép chịu nhiệt, thép đúc bằng các loại dao thép gió không tưới cần nhân với hệ số 0,8.
- 3- Khi cắt đứt và xăn rãnh thép kết cấu, thép đúc bằng dao hợp kim TK10 cần nhân với hệ số 1,4.
- 4- Khi tiện định hình các bề mặt thép, gang phức tạp và sản tốc độ cắt cần nhân hệ số 0,85
- 5- Khi dùng dao thép gió gia công các bề mặt thép đã nhiệt luyện, tốc độ cắt cần nhân với hệ số tương ứng : 0,95 đối với thường hóa; 0,9 – khi ủ; 0,8 – khi tôi cải thiện.
- 6- Những "gạch ngang" ở các cột 4 biểu thị cho loại dao có góc $\varphi_1 = 0$.

Những "gạch ngang" ở cột 5 xác định với mọi bước tiến cho phép.

Các "gạch ngang" ở các cột 6,7,8,9 biểu thị mức độ ảnh hưởng của các thông số đến tốc độ cắt, không xác định nên thường lấy với hệ số và chỉ số mũ bằng đơn vị.

Bảng 2-1 Hệ số hiệu chuẩn K_{m_v} do ảnh hưởng của tính chất cơ học của vật liệu gia công đến tốc độ cắt

Vật liệu gia công	Vật liệu phần cắt của dao	
	Hợp kim cứng	Thép gió
	Công thức	
Thép carbon, thép hợp kim, thép đúc	$K_{m_v} = \frac{75}{\sigma_b}$	$K_{m_v} = C_m \left(\frac{75}{\sigma_b} \right)^{n_v}$
Gang xám	$K_{m_v} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{1,25}$	$K_{m_v} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v}$
Gang dẻo	$K_{m_v} = \left(\frac{150}{HB} \right)^{1,25}$	$K_{m_v} = \left(\frac{150}{HB} \right)^{n_v}$

Chú thích : Trị số C_m xét tới nhóm thép và chỉ số mũ n_v được nêu trong bảng 3-1.

Bảng 3-1: Hệ số C_m và chỉ số mũ n_v trong công thức tính K_{m_v}

Vật liệu gia công	Hệ số tính gia công C_m	Chỉ số mũ n_v		
		Tiện	Khoan và doa	Phay
Thép :				
- Carbon ($C \leq 0,6\%$)	1,0	1,75*	0,9**	0,9**
- Tự động	1,2	1,75	1,05	-
- Niken	1,0	1,75	0,9	1,0
- Crôm	0,8	1,75	0,9	1,45
- Crôm niken	0,9	1,50	0,9	1,35
- Carbon ($C > 0,6\%$)				
Mangan và Crôm niken	0,8	1,75	0,9	1,0
Vônfram				
- Crôm mômip đen, Crôm niken mômip đen, Crôm aluymín và tương tự với chúng	0,7	1,25	0,9	1,1
- Crôm mangan, Crôm silic Crôm mangan silic, Crôm niken mangan và tương tự với chúng	0,7	1,50	0,9	1,0
- Thép gió làm dụng cụ	0,6	1,25	0,9	1,00
Gang				
- Xám	-	1,70	1,3	0,95
- Dẻo	-	1,70	1,3	0,85

* Khi $\delta_b < 45 \text{ KG/mm}^2$, chỉ số mũ $n_v = - 1,0$

** Khi $\delta_b < 55 \text{ KG/mm}^2$, chỉ số mũ $n_v = - 0,9$

Bảng 4-1: Hệ số km_v do ảnh hưởng của tính chất cơ lý của hợp kim đồng đến tốc độ cắt

Nhóm các hợp kim						
Không đồng nhất		Đồng chỉ khi tổ chức cơ bản không đồng nhất	Đồng nhất	Hợp kim có hàm lượng Pb ít hơn 10%	Đồng	Hợp kim có hàm lượng Pb > 15%
Độ cứng cao HB > 140	Độ cứng vừa HB : 100-140					
Hệ số Km _v						
0.7	1.0	1.7	2.0	4.0	8.0	12.0

Bảng 5-1: Hệ số km_v do ảnh hưởng của tính chất cơ lý của các hợp kim nhôm đến tốc độ cắt

Nhóm các hợp kim		
Silumine và hợp kim đúc $\sigma_b = 20 \div 30 \text{ KG/mm}^2$, HB > 65 (qua tôi). Dura $\sigma_b = 40 \div 50 \text{ KG/mm}^2$, HB > 100 (qua tôi)	Silumin và hợp kim đúc $\sigma_b = 10 \div 20 \text{ KG/mm}^2$; HB ≤ 65 – Duyra $\sigma_b = 30 \div 40 \text{ KG/mm}^2$, HB ≤ 100	Duyra: $\sigma_b = 20 \div 30 \text{ KG/mm}^2$
Hệ số Km_v		
0,8	1,0	1,2

Bảng 6-1: Hệ số km_v do ảnh hưởng của tính chất cơ lý của thép và hợp kim chịu nhiệt đến tốc độ cắt

Mác thép hoặc hợp kim	$\sigma_b \text{ KG/mm}^2$	Trị số trung bình Km_v	Mác thép hoặc hợp kim	$\sigma_b \text{ KG/mm}^2$	Trị số trung bình Km_v
Cr18Ni9Ti	55	1,2	SiNi3		1,30
1Cr12Ni2VMo	110-146	0,8-0,3	SiNi2	130	0,75
20CrNi3MoA		0,7-0,3	CrNi78	78	0,75
25Cr2MoWA	75-90	0,75	CrNi75MoWTiAl	-	0,53
30CrNi2MoWA	110-145	0,4-0,15	CrNi6SnW	75	0,48
1Cr17Ni	80-130	1,0-0,75	CrNi77Ti	85-100	0,40
1Cr12WNi	65	1,1	CrNi77TiP		0,26
13Cr14NiVWA	72-120	0,5-0,4	CrNi35WTi	95	0,50
4Cr12Ni8Mn8MoW	-	0,95-0,72	CrNi70WMoTi	100-125	0,25
20Cr3MoWV		1,5-1,1	E929	100-125	0,25
4Cr14Ni14W2Mo	70	1,06	E893; E766	90-100	0,20
Cr12Ni20Ti3P	72-80	0,85	FeSi3Cu	100	0,15
1Cr21Ni5Ti	82-100	0,85	Br – 45	50-60	0,30
E654	73	0,50	WTi3-1; WTi3	95-120	0,40
0Cr14Ni28W3Al	90	0,20	WTi14	90-140	0,53-0,43
E612		0,35	3Cr13; 4Cr13	85-110	1,3-0,9

Bảng 7-1: Hệ số K_{nv} do chất lượng của phôi đến tốc độ cắt

Các yếu tố đặc trưng chất lượng của phôi	Vật liệu phần cắt của dao	Trạng thái phôi và trị số của hệ số				
		Không vỏ cứng	Vật rèn và vật cán	Có vỏ cứng		Các hợp kim màu
				Thép đúc và Gang		
				Thông thường	Có vỏ bản	
Trạng thái bề mặt phôi	Hợp kim cứng thép gió và gốm	Hệ số K_{nv}				
		1,0	0,8-0,9	0,7-0,8	0,5-0,6	0,9
Trạng thái vật liệu phôi	Thép gió	Thép chưa xử lý		Ở trạng thái luyện nhiệt		
		Cán nóng	Cán nguội	Thường hóa	Ủ non	Tôi cải thiện
		Hệ số K_{nv}				
		1,0	1,1	0,95	0,9	0,8

Bảng 8-1: Hệ số K_{uv} do vật liệu phần cắt của dụng cụ ảnh hưởng đến tốc độ cắt

Vật liệu gia công	Hệ số K_{uv} đối với các vật liệu dụng cụ						
Thép kết cấu và thép đúc	T5K10	T14K8	T15K6	T15K6T	T30K4	T5K12B	Bk8
	1,0	1,23	1,54	1,77	2,15	0,35	0,4
Thép hợp kim và thép chịu nhiệt	T5K10	-	T15K6	-	BK8	P18	-
	1,4	-	1,9	-	1,0	0,3	-
Thép tôi cứng	HRC 35-50				HRC 51-62		
	T15K6	T30K4	BK6	BK8	BK4	BK6	BK8
	1,0	1,25	0,85	0,83	1,0	0,92	0,74
Gang xám	BK8	BK6	BK3	BK2			
	0,83	1,0	1,15	1,25			
Gang dẻo	BK8	BK6	BK3	BK2			
	1,0	1,1	1,26	1,32			
Thép kết cấu, thép đúc Gang xám, Gang dẻo, hợp kim nhôm, hợp kim đồng	P18	P9	9XC XBI	Y12A	Y10A	BK4	BK6
	1,0	1,0	0,6	0,5 và nhỏ hơn		2,5	2,7
Mác hợp kim	T30K4	T15K6	BK6	BK8	BK4	BK6	BK8
Hệ số K_{uv}	1,25	1,0	0,85	0,83	1,0	0,92	0,74

Chú thích : Những gạch ngang trong bảng không xét đến

Bảng 9-1: Các hệ số do các thông số của dao ảnh hưởng đến tốc độ cắt

Góc nghiêng chính φ°	Hệ số $K_{\varphi v}$	Góc nghiêng phụ φ_1°	Hệ số $K_{\varphi 1v}$	* Bán kính góc lượn đỉnh dao mm	Hệ số K_{r_v}	*Tiết diện cán dao q, mm	Hệ số K_{q_v}
20	1,4	10	1,0	1	0,94	12 x 20 16 x 16	0,93
30	1,2	15	0,97	2	1,0	16 x 25 20 x 20	0,97
45	1,0	20	0,94	3	1,03	20 x 30 25 x 25	1,0
60	0,9	30	0,91	4	1,05	25 x 40 30 x 30	1,04
75	0,8	45	0,87	5	1,13	30 x 45 40 x 40	1,08
90	0,7	-	-	-	-	40 x 46	1,12

Chú thích: * chỉ tính cho dao thép gió

Bảng 10-1: Hệ số K_{o_v} do ảnh hưởng của dạng gia công đến tốc độ cắt

Đặc tính gia công	Dạng gia công	Tỷ số các đường kính d/D	K_{o_v}
1	2	3	4
Tiện ngoài	Dọc	-	1,0
	Ngang	0 – 0,4	1,24
		0,5 – 0,7	1,18
		0,8 – 1,0	1,04
Cắt đứt và xăn rãnh	Cắt đứt	0	1,0
	Xăn rãnh	0,5 – 0,7	0,96
		0,8 – 0,95	0,84

Bảng 11-1: Trị số của các hệ số và các số mũ trong công thức tính lực cắt khi tiện

Vật liệu gia công	Vật liệu phân cắt của dao	Dạng gia công	Các hệ số và số mũ trong công thức tính lực cắt													
			Lực tiếp tuyến P _z				Hướng kính P _y				Chiều trục P _x					
			C _{p_z}	X _{p_z}	Y _{p_z}	n _z	C _{p_y}	X _{p_y}	Y _{p_y}	n _y	C _{p_x}	X _{p_x}	Y _{p_x}	n _x		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Thép kết cấu và thép đúc $\sigma_b = 75$ KG/mm ²	Hợp kim cứng	Tiến ngoài dọc và ngang, tiến lỗ	300	1,0	0,75	-0,15	243	0,9	0,6	-0,3	339	1,0	0,5	-0,4		
		Tiến ngoài dọc dùng dao lưỡi phụ	384	0,90	0,90		355	0,6	0,8		241	1,05	0,2			
		Cắt đứt, xăn rãnh	408	0,72	0,80	0	1,73	0,73	0,67	0	-	-	-	-		
		Cắt ren	148		1,70	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Tiến dọc ngoài ngang và tiến lỗ	200		0,75		125	0,9	0,75	0	67	1,2	0,65	0		
Thép gió	Thép gió	Cắt đứt, xăn rãnh	247		1,0											
		Tiến định hình	212	1,0		0	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Tiến dọc và ngang, tiến lỗ	204		0,75											
		Tiến dọc ngoài ngang và tiến lỗ	92	1,0	0,75	0	54	0,9	0,7	0	46		0,4	0		
		Tiến dọc ngoài có lưỡi cắt phụ	123	1,0	0,85	0	61	0,6	0,5	0	24	1,05	0,2	0		
Gang xám HB 190	Hợp kim cứng	Cắt ren	103	-	1,8	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Tiến dọc ngoài và tiến lỗ	114	0,9	0,75	0	119	0,9	0,75	0	51	1,2	0,65	0		
		Tiến dọc ngoài và tiến lỗ	104	1,0	0,65	0	71	0,7	0,35	0	41	1,0	0,35	0		
		Cắt đứt và xăn rãnh	158	1,0	1,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Thép gió														

Bảng 11-1 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gang dẻo HB 150	Hộp kim cứng	Tiện ngoài dọc ngang và tiện lỗ	81	1,0	0,75	0	43	0,9	0,75	0	38	1,0	0,4	0
	Thép gió	Tiện ngoài dọc ngang và tiện lỗ	100	1,0	0,75	0	88	0,9	0,75	0	40	1,2	0,65	0
		Cắt đứt và xấn rãnh	139	1,0	1,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hộp kim đồng nhiều pha cứng vừa HB120		Tiện ngoài dọc ngang và tiện lỗ	55	1,0	0,66	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cắt đứt và xấn rãnh	75	1,0	1,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Thép gió	Tiện ngoài dọc ngang và tiện lỗ	40	1,0	0,75	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Nhôm và Silu mine		Cắt đứt và xấn rãnh	50	1,0	1,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-

Chú thích:

- Khi dùng dao định hình không sâu không phức tạp lực cắt giảm 10 – 15%
- Những gạch ngang trong bảng chưa xác định được rõ ràng mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến lực cắt khi tính toán lấy bằng đơn vị.

Bảng 12-1: Công thức tính hệ số K_{mp} xét đến ảnh hưởng tính chất cơ lý của thép xây dựng và thép đúc, gang xám và gang dẻo đến lực cắt: khi tiện và khoan, khoét, doa.

Hệ số K_{mp} khi gia công vật liệu		
Thép xây dựng và thép đúc	Gang	
	Xám	Dẻo
$K_{mp} = \left(\frac{\sigma}{75}\right)^{n_p}$	$K_{mp} = \left(\frac{HB}{190}\right)^{n_p}$	$K_{mp} = \left(\frac{HB}{150}\right)^{n_p}$

* Chỉ số mũ n_p xem bảng 13-1

Bảng 13-1: Chỉ số mũ n_p trong công thức tính hệ số K_{mp} của lực cắt

Vật li/ệu gia công	Phân lực cắt gọt khi tiện						Moment xoắn M và lực chiều trục P ₀ khi khoan và khoan rộng		Lực cắt tiếp tuyến P _z khi phay	
	Tiếp tuyến P _z		Hướng kính P _y		Chiều trục P _x					
	Chỉ số mũ n _p khi vật liệu phân cắt dụng cụ									
	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió
Thép xây dựng và thép đúc σ _b ≤ 60 KG/mm ² σ _b > 60 KG/mm ² Gang xám, gang dẻo		0,35								
	0,75	0,75	1,35	2,0	1,0	1,5	0,75		0,3	
	0,4	0,55	1,0	1,3	0,8	1,1	0,6	0,6	1,0	0,55

Bảng 14-1: Hệ số K_{mp} xét đến chất lượng hợp kim màu ảnh hưởng tới lực cắt.

Hệ số K_{mp} đối với hợp kim đồng						Hệ số K_{mp} đối với hợp kim nhôm			
Nhiều pha		Có chỉ khi nên có chỉ với lượng Pb <10% khi nền cơ bản đồng nhất	Đồng nhất	Đồng	Hàm lượng chỉ > 15%	Nhôm và Siluymin	$\sigma_b = 25 \text{ KG/mm}^2$	$\sigma_b = 35 \text{ KG/mm}^2$	$\sigma_b > 35 \text{ KG/mm}^2$
Cứng vừa HB = 120	Cứng HB > 120								
1,0	0,75	0,65 – 0,70	1,8+22	1,7+2,1	0,25 ÷ 0,45	1,0	1,5	2,0	2,75

Bảng 15-1: Hệ số hiệu chỉnh, xét đến các thông số hình học phần cắt dụng cụ ảnh hưởng đến phân lực cắt khi gia công thép và gang.

Các thông số		Vật liệu phần cắt của dụng cụ	Các hệ số hiệu chỉnh			
Tên	Trị số		Ký hiệu	Trị số hệ số cho phân lực		
				Tiếp tuyến Pz	Hướng kính Py	Chiều trục Px
Góc ngiêng chính φ°	30	Hợp kim cứng	$K_{\varphi p}$	1,03	1,30	0,78
	45			1,0	1,0	1,0
	60			0,94	0,77	1,11
	90			0,89	0,50	1,17
	30	Thép gió		1,08	1,63	0,70
	45			1,0	1,0	1,0
	60			0,98	0,71	1,27
	90			1,08	0,44	1,82
Góc trước γ°	-15	Hợp kim cứng	$K_{\gamma p}$	1,25	2,0	2,0
	0			1,1	1,4	1,4
	10			1,0	1,0	1,0
	12-15	Thép gió		1,15	1,6	1,7
	20-25			1,0	1,0	1,0
Góc nâng của lưỡi chính λ°	-5	Hợp kim cứng	$K_{\lambda p}$	1,0	0,75	1,07
	0				1,0	1,0
	5				1,25	0,85
	15				1,7	0,65
Bán kính góc lượn đỉnh cao	0,5	Thép gió	K_{r_p}	0,87	0,66	1,0
	1,0			0,93	0,82	
	2,0			1,0	1,0	
	3,0			1,04	1,14	
	5,0			1,10	1,33	

Chú thích: Khi thông số hình học của dao khác với điều kiện đang xét tốc độ cắt cần nhân với hệ số hiệu chỉnh trong bảng

Bảng 16-1: Bước tiến nên dùng để tiện thép và gang bằng dao tiện có lưỡi cắt phụ

Phương pháp gá phôi	Kích thước phôi		Công suất máy						
	Đường kính	Chiều dài	< 5		< 8		≤ 10		> 12
			Chiều sâu cắt, t, mm						
			≤ 2	2,1-4,0	≤ 2	2,1-5	≤ 2	2,1-5	≤ 5
			Lượng chạy dao mm/v						
Chống tâm hai đầu	≤ 40	≤ 300	1,8-2,5	1,1-2,0	2,2-3,0	1,3-2,2	-	-	-
		>300	1,2-2,0	0,8-1,4	1,2-2,0	0,8-4,4	-	-	-
		< 400							
	> 40	≤ 500	1,8-3,0	1,1-2,0	2,5-3,2	1,6-2,5	2,5-3,2	1,6-2,5	-
		> 500	1,8-2,5	1,1-2,0	1,8-2,5	1,2-2,0	1,8-2,2	1,6-2,2	-
		≤ 60	≤ 600						
	> 60	≤ 600	1,8-3,0	1,1-2,0	2,5-3,2	1,6-3,2	3,5-2,5	1,8-2,5	2,5-5,0
		> 600	1,8-2,0	1,1-1,0	2,0-2,2	1,3-2,2	2,2-3,0	1,5-3,0	1,8-4,5
		≤ 75	≤ 750						
> 75	-	1,8-3	1,1-2,0	2,5-3,0	1,6-1,5	3,0-4,0	2,0-3,5	2,0-5,0	
Một đầu kẹp một đầu chống tâm	≤ 45	≤ 300	1,8-2,5	1,1-2,0	2,2-3,0	1,3-2,2	-	-	-
		> 300							
		≤ 400	1,5-2,0	1,2-1,8	1,5-2,0	1,2-1,8	-	-	-
	> 40	≤ 600	1,8-3,0	1,1-2,0	2,5-3,6	1,6-2,5	2,5-4,0	2,0-3,5	2,5-5,0
		> 600	1,8-3,0	1,1-2,0	2,0-3,0	1,5-2,5	2,3-3,5	1,8-4,0	1,8-4,5
		≤ 60	≤ 750						
	> 60	≤ 500	1,8-3,0	1,1-2,0	2,5-3,5	1,6-2,5	2,5-4,0	2,0-3,5	-
		>750	1,8-3,0	1,1-2,0	1,3-2,2	1,0-2,2	2,2-4,0	1,5-2,5	-
		≤ 75	≤ 600						
> 75	-	1,8-3,0	1,1-2,0	2,5-3,6	1,6-2,5	3,0-4,0	2,0-3,5	3,0-5,0	
Cặp	< 300	-	1,2-2,0	0,9-1,8	1,8-2,5	1,2-2,0	-	-	2,5-4,0
	> 300	-	-	-	2,0-3,0	1,5-2,5	2,0-3,0	2,5-3,5	
Trên trục gá công xôn	≤ 50	-	1,1-1,3	-	-	-	-	-	-
	> 15	-	1,3-1,8	-	1,5-2,2	-	-	-	-
	≤ 150								

Chú thích:

1. Lượng chạy dao trong bảng dùng khi $\varphi = 45^\circ$. Nếu $\varphi = 9^\circ$ thì lượng chạy dao lấy trong vòng 1,0-1,5 mm/vòng.
2. Giá trị lớn dùng khi chiều sâu cắt nhỏ, khi gia công thép kém bền, gia công gang cũng như độ cứng vững hệ thống M-G-D-P tốt.
3. Các trị số trong ô có gạch ngang không dùng.

Bảng 17-1: Bước tiến tiện tinh đường kính ngoài và lỗ dùng dao gấn hợp kim cứng hoặc thép gió

Cấp độ nhẵn theo : TCVN1063-71	Vật liệu gia công	Bước tiến S, mm/v đối với bán kính góc lượn đỉnh dao r, mm			
		0,5	1,0	1,5	2,0
4	Thép carbon và hợp kim	0,04-0,55	0,55-0,65	0,65-0,70	0,65-0,70
	Gang, đồng thanh và hợp kim màu	0,25-0,40	0,4-0,50	0,50	0,50
5	Thép carbon và hợp kim	0,20-0,30	0,30-0,45	0,35-0,50	0,35-0,50
	Gang đồng thanh và hợp kim màu	0,15-0,25	0,20-0,40	0,30-0,50	0,35-0,50
6	Thép carbon và hợp kim	0,11-0,18	0,14-0,24	0,16-0,28	0,18-0,32
	Gang đồng thanh và hợp kim màu	0,1-0,15	0,12-0,20	0,15-0,30	0,20-0,35

Chú thích:

1. Khi gia công thép với tốc độ $V > 50 \text{ m/ph}$. Bước tiến nhân với hệ số 1,25
2. Khi gia công thép chịu nhiệt và hợp kim ti tan bước tiến nhân với hệ số $0,7 \div 0,8$ khi $V > 50 \text{ m/ph}$
3. Bán kính góc lượn đỉnh dao nên dùng $r = 0,5$. Đối với dao có tiết diện $12 \times 20 \text{ mm}$; $r = 1$ đối với dao có tiết diện 30×30 $r = 2 \text{ mm}$ đối với dao có tiết diện 30×45 và hơn nữa.
4. Khi tiện trên máy ro vôn ve, có cán dao con lăn, bước tiến không chỉ phụ thuộc vào độ nhẵn mà cả độ chính xác nữa; cho nên khi cấp chính xác $3 \div 4$ dùng các trị số trong bảng còn cấp chính xác 5 - nhân thêm hệ số 1,2.

Bảng 18-1: Lượng chạy dao khi tiện lỗ trên máy tiện

		Vật liệu gia công									
		Thép – vật đúc bằng thép					Gang				
		Chiều sâu cắt t, mm									
		2	3	5	10	15	2	3	5	10	15
Lượng chạy dao s, mm/v											
10	50	0,08	-	-	-	-	0,08-0,12	0,08	-	-	-
16	80	0,08-0,2	0,12	-	-	-	0,25-0,4	0,15-0,25	0,08-0,12	-	-
20	100	0,15-0,4	0,1-0,25	0,1	-	-	0,5-0,8	0,3-0,5	0,15-0,25	-	-
30	150	0,5-1,0	0,2-0,5	0,12-0,3	-	-	-	0,9-1,2	0,5-0,7	-	-
40	200	-	0,25-0,6	0,15-0,4	-	-	-	-	0,6-1,0	-	-
50 x 50	200	-	-	0,8-1,0	0,7-0,9	0,5-0,7	-	-	1,1-1,3	0,9-1,1	0,7-0,9
50 x 50	400	-	-	0,6-0,8	0,5-0,7	0,3-0,5	-	-	0,9-1,1	0,7-0,9	0,5-0,7
50 x 50	600	-	-	0,4-0,6	0,3-0,5	-	-	-	0,7-0,9	0,5-0,7	-
100 x 100	300	-	-	1,0-1,2	0,9-1,1	0,7-0,9	-	-	1,3-1,5	1,1-1,2	0,8-1,0
100 x 100	600	-	-	0,8-1,0	0,7-0,9	0,5-0,7	-	-	1,1-1,3	0,9-1,0	0,6-0,8

Chú thích:

- Khi gia công phải không có vỏ cứng có thể tăng thêm lượng chạy dao trong bảng lên 10-15%
- Những gạch ngang trong bảng do sức bền thân dao không đủ, hoặc trị số lượng chạy dao quá bé so với sức bền thân dao nên không dùng.

Bảng 19-1: Lượng chạy dao tiện ngoài bán tinh và bào thép có $\sigma_b = 70-90 \text{ KG/mm}^2$ bằng dao thép gió và hợp kim cứng

Cấp độ bóng theo TCVN 10 63-71	Bán kính mũi dao, mm	Tốc độ cắt m/ph		
		30 - 70	≥ 70	
		Lượng chạy dao, mm/v		
4	0,5	0,30 – 0,52	0,45 – 0,55	
	1,0	0,44 – 0,63	0,57 – 0,65	
	2,0	0,57 – 0,69	0,67 – 0,69	
5	0,5	0,17 – 0,26	0,23 – 0,39	
	1,0	0,22 – 0,37	0,30 – 0,46	
	2	0,30 – 0,52	0,44 – 0,54	
6	0,5	0,11 – 0,14	0,11 – 0,22	
	1,0	0,41 – 0,0,19	0,16 – 0,46	
	2,0	0,16 – 0,25	0,21 – 0,38	
Chú thích: Nếu thép có giới hạn bền khác giá trị ở trên thì lượng chạy dao phải nhân với hệ số <i>K</i> phụ thuộc σ_b như sau				
σ_b (KG/mm ²)	≤ 50	Từ 50 đến 70	Từ 70 đến 90	Từ 90 đến 110
K	0,7	0,75	1	1,25

Bảng 20-1: Lượng chạy dao tiện ngoài bán tinh hợp kim đồng đúc bằng dao thép gió và dao hợp kim

Độ bóng theo TCVN 1063-71	Bán kính mũi dao, mm	Lượng chạy dao mm/v
Ký hiệu		
4	0,5	0,4-0,2
	1,0	0,5-0,42
	2,0	0,5
5	0,5	0,27 – 0,17
	1,0	0,42 – 0,22
	2,0	0,50 – 0,37
6	0,5	0,17 – 0,09
	1,0	0,22 – 0,12
	2,0	0,37 – 0,17

Bảng 21-1: Bước tiến cho phép theo sức bền mảnh hợp kim cứng khi tiện thép kết cấu bằng dao có góc nghiêng chính $\varphi=45^\circ$

Chiều dày mảnh hợp kim cứng mm	Bước tiến S, mm/v khi độ sâu cắt, t, mm đến				Chú thích
	4	7	12	22	
4	1,3	1,1	0,9	0,8	1- Tùy theo cơ tính của thép các trị số của bảng cần nhân với hệ số : $\sigma_b = 48 \div 64 \text{ KG/mm}^2$ nhân với 1,2 $\sigma_b = 65 \div 87 \text{ KG/mm}^2$ nhân với 1,0 $\sigma_b = 87 \div 117 \text{ KG/mm}^2$ nhân với 0,85 2- Khi gia công gang các trị số của bảng cần nhân với hệ 1,6 3- Tùy theo góc nghiêng chính các trị số của bảng cần nhân với hệ số : $\varphi = 30^\circ - 1,4$ $\varphi = 60^\circ - 0,6$ $\varphi = 45^\circ - 1,0$ $\varphi = 90^\circ - 0,4$ 4- Khi có va đập bước tiến giảm đi 20%
6	2,6	2,2	1,8	1,5	
8	4,2	3,6	3,0	2,5	
10	6,1	5,1	4,2	3,6	

Bảng 22-1: Bước tiến cho phép theo sức bền mảnh gổm

Vật liệu gia công	Thép				Gang			
Góc nghiêng chính của dao φ°	30	45	60	90	30	45	60	90
Bước tiến S mm/v	0,4	0,3	0,25	0,2	0,7	0,5	0,4	0,35

Bảng 23-1: Bước tiến cắt đứt và cắt rãnh trên máy tiện, tiện đứng và máy doa

Kiểu thiết bị	Đường kính gia công mm	Chiều rộng dao mm	Vật liệu gia công		
			Thép carbon, thép hợp kim thép đúc		Gang và hợp kim màu
			$\sigma_b \leq 80 \text{ KG/mm}^2$	$\sigma_b > 80 \text{ KG/mm}^2$	
			Bước tiến S, mm/v		S mm/v
Máy tiện ren vít	20 – 30	3	0,08 – 0,12	0,06 – 0,10	0,11 – 0,16
	40 – 60	3 – 5	0,12 – 0,18	0,10 – 0,16	0,16 – 0,24
	100	5 – 8	0,18 – 0,25	0,16 – 0,23	0,24 – 0,32
	150	6 – 10	0,20 – 0,30	0,18 – 0,26	0,30 – 0,40
	250 và lớn hơn	10 – 15	0,30 – 0,4	0,28 – 0,36	0,40 – 0,55
Tiện đứng	2500	10-15	0,40 – 0,55	0,35 – 0,45	0,55 – 0,60
		16-20	0,60 – 0,7	0,45 – 0,60	0,60 – 0,70
Máy doa	80 – 150	-	0,12 – 0,20	0,07 – 0,16	0,12 – 0,25
	200 – 300	-	0,14 – 0,24	0,10 – 0,18	0,22 – 0,40
	500 – 700	-	0,18 – 0,32	0,12 – 0,24	0,28 – 0,55
	1000	-	0,22 – 0,34	0,14 – 0,26	0,35 – 0,60

Chú thích:

1. Khi cắt đứt vật liệu đặc đường kính vật liệu lớn hơn 60 mm, khi dao tiến đến gần tâm chi tiết khoảng 0,5 bán kính chi tiết, khi hệ thống kém cứng vững thì các trị số trong bảng cần nhân hệ số hiệu chuẩn 0,4 - 0,5
2. Đối với dao lắp trên đầu rờ vôn ve, trị số bảng cần nhân với hệ số 0,8.

Bảng 24-1: Bước tiến khi tiện định hình

Chiều rộng dao, mm	Bước tiến mm/vòng khi đường kính gia công mm			Chú thích
	20	25	40 và hơn nữa	
8	0,03 – 0,08	0,04 – 0,09	0,04 – 0,09	Bước tiến nhỏ chỉ dùng cho các mặt định hình phức tạp và kim loại cứng, các bước tiến lớn, mặt định hình đơn giản và kim loại mềm
10	0,03 – 0,07	0,04 – 0,085	0,04 – 0,085	
15	0,02 – 0,055	0,035 – 0,075	-	
20	-	0,03 – 0,06	-	
30	-	-	0,035 – 0,07	
40	-	-	0,03 – 0,06	
50 và hơn nữa	-	-	0,025 – 0,056 *	

* Chỉ dùng khi đường kính gia công là 60 và lớn hơn

Bảng 25-1: Bước tiến khi tiện thô dọc và ngang dùng dao gấn hợp kim cứng và thép gió

Đường kính chi tiết mm	Kích thước cán dao mm	Vật liệu gia công											
		Thép và thép đúc						Gang và hợp kim đồng					
		Bước tiến (mm/vòng) theo độ cắt sâu (t/mm)											
		Đến 3	Trên 3 đến 5	Trên 5 đến 8	Trên 8 đến 12	Trên 12	Đến 3	Trên 3 đến 5	Trên 5 đến 8	Trên 8 đến 12	Trên 12		
Đến 20	Từ 16 x 25 đến 25 x 25	0,3 – 0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trên 20 đến 40	Từ 16 x 25 đến 25 x 25	0,4 – 0,5	0,3 – 0,4	-	-	-	0,4 – 0,5	-	-	-	-	-	-
Trên 40 đến 60	Từ 16 x 25 đến 25 x 40	0,5 – 0,9	0,4 – 0,8	0,3 – 0,7	-	-	0,6 – 0,9	0,5 – 0,8	0,4 – 0,7	-	-	-	-
Trên 60 đến 100	Từ 16 x 25 đến 25 x 40	0,8 – 1,2	0,5 – 1,1	0,5 – 0,9	0,4 – 0,8	-	0,8 – 1,4	0,7 – 1,2	0,6 – 1,0	0,5 – 0,9	-	-	-
Trên 100 đến 400	Từ 16 x 25 đến 25 x 40	0,8 – 1,3	0,7 – 1,2	0,6 – 1	0,5 – 0,9	-	1,0 – 1,5	0,9 – 1,4	0,8 – 1,1	0,6 – 0,8	-	-	-
Trên 400 đến 500	Từ 20 x 30 đến 40 x 60	1,1 – 1,4	1,0 – 1,3	0,7 – 1,2	0,6 – 1,2	0,4 – 1,1	1,3 – 1,6	1,2 – 1,6	1,0 – 1,3	0,8 – 1,0	0,7 – 0,9	-	-
Trên 500 đến 600	Từ 25 x 40 đến 40 x 60	1,2 – 1,5	1,0 – 1,4	0,8 – 1,3	0,6 – 1,3	0,4 – 1,3	1,5 – 1,8	1,2 – 1,6	1,0 – 1,4	0,9 – 1,2	0,8 – 1,0	-	-
Trên 600 đến 1000	Từ 25 x 40 đến 40 x 60	1,2 – 1,8	1,1 – 1,5	0,9 – 1,4	0,8 – 1,4	0,7 – 1,3	0,5 – 2,0	1,3 – 1,8	1,0 – 1,4	1,0 – 1,3	0,9 – 1,2	-	-
Trên 1000 đến 2500	Từ 30 x 40 đến 40 x 60	1,2 – 2,0	1,3 – 1,8	1,2 – 1,6	1,1 – 1,5	1,0 – 1,5	1,6 – 2,4	1,6 – 2,0	1,4 – 1,8	1,3 – 1,7	1,2 – 1,7	-	-

Chú thích:

1. Các trị số bước tiến nhỏ tương ứng với kích thước cán dao nhỏ và vật liệu bền chắc hơn các trị số bước tiến lớn - Các cán dao lớn và vật liệu kém bền chắc hơn.
2. Khi gia công các bề mặt đứt quãng và khi làm việc có va đập, trị số bước tiến cần nhân với 0,75 - 0,8.
3. Khi gia công các thép và hợp kim chịu nhiệt không dùng bước tiến lớn hơn 1 mm/vòng.
4. Khi gia công các thép tôi cứng các trị số bước tiến trong bảng cần nhân với hệ số 0,8. Đối với độ cứng HRC 44-56 và 0,5 đối với độ cứng HRC 57-62.

Bảng 26-1: Lượng chạy dao khi gia công trên máy tự động một trục nhiều dao

A - Tiền ngoài											
Tinh chất gia công	Đường kính gia công mm	Dung sai mm	Số dao $\leq$	Chiều sâu cắt t (mm)							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Thô	≤ 25	-	2	0,05-0,37	0,23-0,35	0,2-0,35	0,18-0,27	0,15-0,22	-	-	-
			4	0,25-0,37	0,22-0,33	0,2-0,3	0,16-0,24	0,12-0,18	-	-	-
			6	0,2-0,3	0,18-0,27	0,15-0,22	0,12-0,18	0,10-0,15	-	-	-
	> 25	0,1 - 0,2	2	0,42-0,63	0,37-0,55	0,34-0,5	0,3-0,45	0,27-0,4	0,25-0,36	0,2-0,3	0,18-0,27
			5	0,42-0,63	0,37-0,55	0,34-0,5	0,25-0,37	0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,3	0,18-0,27
			≥ 9	0,35-0,52	0,32-0,48	0,3-0,45	0,25-0,37	0,2-0,3	0,17-0,25	0,15-0,22	0,15-0,22
Bán tinh	-	> 25	2	0,8-1,2	0,7-1,0	0,55-0,82	0,4-0,6	0,35-0,52	0,3-0,45	0,25-0,37	0,2-0,3
			5	0,5-0,75	0,47-0,7	0,45-0,67	0,4-0,6	0,3-0,45	0,27-0,40	0,25-0,37	0,2-0,3
			≥ 9	0,4-0,6	0,37-0,55	0,35-0,52	0,3-0,45	0,2-0,03	0,17-0,25	0,15-0,22	0,15-0,22
B - Xén mặt, tiện rãnh, tiện định hình											
Loại dao	Tinh chất gia công	Chiều sâu cắt t hoặc chiều rộng cắt B $\leq$ mm									
		2	5	8	10	15	25				
Dao xén mặt	Thô	0,5	0,35	0,2	0,12	-	-	-	-	-	
	Bán tinh	0,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	
Dao tiện rãnh	Thô	-	0,5	0,4	0,35	0,2	-	-	-	-	
	Bán tinh	-	0,4	0,35	0,3	-	-	-	-	-	
Dao định hình	Thô	0,5	0,35	-	-	-	-	-	-	-	
	Bán tinh	0,4	0,3	0,25	0,2	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	

Chú thích : Nếu gia công thép, gang có giá trị HB khác nhau, phải nhân lượng chạy dao trong bảng với hệ số điều chỉnh trong Bảng 27-1

Bảng 27-1: Hệ số để tính lượng chạy dao gia công thô vật liệu khác nhau

Vật liệu dao	Vật liệu gia công										
	Thép, HB						Gang, HB				
	125	156	187	215	248	278	120	160	180	220	280
	Hệ số điều chỉnh										
Thép gió	1,2	1,1	1,05	1,0	0,9	0,8	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
T15K6	0,8	0,78	0,7	0,65	0,6	0,45	-	-	-	-	-
T14K8	0,9	0,87	0,8	0,72	0,66	0,55	-	-	-	-	-
T5K10	1,0	1,0	0,9	0,8	0,72	0,65	-	-	-	-	-
BK8, BK6	1,2	1,1	1,05	1,1	0,9	0,8	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0

Bảng 28-1: Lượng chạy dao khi tiện ngoài, tiện mặt đầu trên máy tự động nhiều trục

Phương pháp kẹp chặt phôi	Tinh chất gia công	Số dao khi điều chỉnh	Dung sai (mm)	Vật liệu gia công										
				Thép					Gang dẻo					
				Chiều sâu cắt t, mm										
				1	2	3	5	6	8	1	2	3	5	
				Lượng chạy dao S mm/vòng										
Mâm cặp hoặc đồ gá	Thô	1	Không được dùng	0,8	0,75	0,65	0,6	-	-	0,85	0,8	0,75	0,55	
			0,2-0,3	0,5	0,45	0,45	0,35	-	-	0,52	0,48	0,48	0,33	
Chống tâm hai đầu		1-2	0,2-0,35	0,8	0,7	0,55	0,35	0,30	0,20	-	-	-	-	
			0,1-0,2	0,42	0,37	0,35	0,27	0,24	0,18	-	-	-	-	
		3-5	0,2-0,35	0,5	0,47	0,45	0,35	0,27	0,25	-	-	-	-	
			0,1-0,2	0,42	0,37	0,35	0,25	0,2	0,2	-	-	-	-	
		6-9	0,2-0,35	0,4	0,37	0,35				-	-	-	-	
							0,25	0,17	0,15					
			0,1-0,2	0,35	0,42	0,30								
		Một đầu chống tâm đầu kia mâm cặp	Bản tinh	1	0,3-0,5	0,6	-	-	-	-	-	0,65	-	-
0,2-0,3					0,4	-	-	-	-	-	0,45	-	-	-
0,1-0,15	0,35				-	-	-	-	-	0,38	-	-	-	

Chú thích: Lượng chạy dao trong bảng cho đối với gang dẻo, cho nên khi gia công gang xám phải tăng trị số đó lên $10 \div 15\%$

Bảng 29-1: Bước tiến để tiện thô các lỗ trên các máy tiện rơ vôn ve và máy tiện đứng bằng dao hợp kim cứng và bằng dao thép gió

Kiểu máy	Dao hoặc trục dao		Vật liệu được gia công					
	Đường kính của dao hoặc kích thước tiết diện vuông của trục dao, mm	Khoảng thô dài khi tiện lỗ	Thép và thép đúc					
			Bước tiến mm/vòng theo độ sâu, mm					
			2	3	5	8	12	20
Tiện và tiện revolve	10	50	0,08	-	-	-	-	-
	12	60	0,10	0,08	-	-	-	-
	16	80	0,1-0,2	0,15	0,10	-	-	-
	20	100	0,15-0,3	0,15-0,25	0,12	-	-	-
	25	125	0,25-0,5	0,15-0,4	0,12-0,20	-	-	-
	30	150	0,4-0,7	0,2-0,5	0,12-0,3	-	-	-
	40	200	-	0,25-0,6	0,15-0,4	-	-	-
	40 x 40	150	-	0,6-1,00	0,50-0,70	-	-	-
		300	-	0,4-0,7	0,30-0,60	-	-	-
	60 x 60	150	-	0,90-1,20	0,80-1,00	0,60-0,80	-	-
		300	-	0,70-1,00	0,50-0,80	0,40-0,70	-	-
	75 x 75	300	-	0,90-1,30	0,80-1,10	0,70-0,90	-	-
		500	-	0,70-1,00	0,60-0,90	0,50-0,70	-	-
		800	-	-	0,40-0,70	-	-	-
Tiện đứng	-	200	-	1,30-1,70	1,20-1,50	1,1-1,30	0,9-1,20	0,8-1,00
	-	300	-	1,20-1,40	1,00-1,30	0,9-1,10	0,8-1,00	0,6-0,80
	-	600	-	1,00-1,20	1,00-1,20	0,9-1,00	0,6-0,70	0,5-0,6
	-	700	-	0,80-1,00	0,70-0,80	0,5-0,60		

Chú thích:

1. Khi gia công các bề mặt dứt quãng và tính chất làm việc va đập các trị số trong bảng cần nhân với hệ số 0,75 – 0,85.
2. Trị số giới hạn trên của bước tiến dùng đối với các độ sâu cắt nhỏ khi gia công các vật liệu độ bền thấp, trị số giới hạn dưới – các độ sâu cắt lớn và các vật liệu có độ bền cao.

Bảng 29-1 (tt)

Kiểu máy	Dao hoặc trục dao		Vật liệu được gia công					
	Đường kính của dao hoặc kích thước tiết diện vuông của trục dao, mm	Khoảng thô dài khi tiện lỗ	Gang và các hợp kim đồng					
			Bước tiến Smm/vòng theo độ sâu t, mm					
			2	3	5	8	12	20
Tiện và tiện revolve	10	50	0,12-0,18	-	-	-	-	-
	12	60	0,12-0,20	0,12-0,18	-	-	-	-
	16	80	0,20-0,30	0,15-0,25	0,10-0,18	-	-	-
	20	100	0,30-0,40	0,25-0,35	0,12-0,25	-	-	-
	25	125	0,40-0,60	0,30-0,50	0,25-0,35	-	-	-
	30	150	0,50-0,80	0,40-0,80	0,25-0,45	-	-	-
	40	200	-	0,60-0,80	0,30-0,60	-	-	-
	40 x 40	150	-	0,70-1,20	0,50-0,90	0,40-0,50	-	-
		300	-	0,60-0,90	0,4-0,70	0,30-0,40	-	-
	60 x 60	150	-	1,00-1,50	0,80-1,20	0,6-0,90	-	-
		300	-	0,90-1,20	0,70-0,90	0,50-0,70	-	-
	75 x 75	300	-	1,10-1,60	0,90-1,30	0,70-1,00	-	-
		500	-	-	0,70-1,10	0,60-0,80	-	-
		800	-	-	0,60-0,80	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiện đứng	-	200	0	1,50-2,00	1,40-2,00	1,20-1,60	1,00-1,40	0,90-1,20
	-	300	-	1,40-1,80	1,20-1,70	1,00-1,30	0,80-1,10	0,70-0,90
	-	500	-	2,20-1,60	1,10-1,50	0,80-1,10	0,60-0,90	0,60-0,70
	-	700	-	1,00-1,40	0,90-1,20	0,70-0,90	-	-

3. Khi gia công thép hợp kim chịu nhiệt nên chọn bước tiến nhỏ hơn 1 mm
4. Những ô có gạch ngang vị trí số bước tiến quá bé, hoặc chiều sâu cắt quá lớn sức bền của thân dao không chịu được nên không dùng.

Bảng 30-1: Tốc độ cắt khi tiện và tiện trong thép carbon kết cấu bằng dao thép gió P9 và P18 làm việc có dung dịch làm nguội.

Chiều sâu cắt t (mm) đến	Lượng chạy dao S mm/vòng đến								
1,4	0,16	0,26	0,34	0,44	0,58	0,76	1,0	1,3	-
3,0 →	-	0,16	0,26	0,34	0,44	0,58	0,76	1,0	1,3
6,0	-	-	1,06	0,26	0,34	0,44	0,58	0,76	1,0
12,0	-	-	-	-	0,26	0,34	0,44	0,58	0,76
Tính chất gia công	Tốc độ cắt v mm/ph								
Tiện dọc ngoài	106	89	75	62	52	44	37	31	26
Tiện trong →	96	80	67	56	47	39	33	28	23
Tiện ngang (mặt đầu)	130	109	91	77	64	54	45	38	32

Chú thích:

- Trị số tốc độ cắt được xác định theo chiều mũi tên
- Trị số tra được trong bảng nhân với các hệ số điều chỉnh ở bảng 31-1, 32-1, 33-1, 34-1

Bảng 31-1: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	30	45	60	90	120	180
Hệ số điều chỉnh	1,09	1,07	1,0	0,95	0,92	0,87

-Bảng 31-1b: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính của dao

Góc nghiêng chính φ^0 của dao	45	60	90
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,85	0,65

Bảng 32-1: Hệ số phụ thuộc vào sự làm nguội

Điều kiện làm việc	Có làm nguội	Không làm nguội
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 33-1: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt phôi

Trạng thái bề mặt	Không vỏ cứng	Có vỏ cứng	
	Cán hoặc rèn	Cán	Rèn
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,9	0,8

Bảng 34-1: Hệ số phụ thuộc nhóm thép và cơ tính của thép

Cơ tính của thép	σ_b KG/m ²	38-44	45-51	52-59	60-70	71-80	81-90	91-100	100-125
	HB	111-126	127-146	147-169	170-200	201-228	229-266	267-306	307-339
Nhóm thép		Hệ số điều chỉnh							
Thép tự động		3,3	2,62	2,01	1,54	1,2	0,92	-	-
Thép carbon ($C \leq 0,6\%$ và thép Nicken)		2,5	2,2	1,67	1,28	1,0	0,77	0,59	0,46
Thép crôm nicken		2,07	1,75	1,4	1,11	0,9	0,72	0,57	0,46
Thép carbon khô gia công ($C > 0,6\%$) Thép crôm, thép crôm nicken-vônfram		2,19	1,74	1,34	1,02	0,8	0,62	0,47	0,37
Thép crôm mangan – thép crôm silic mangan và những thép tương tự		1,66	1,36	1,08	0,86	0,7	0,56	0,44	0,36

Bảng 35-1: Tốc độ cắt khi tiện và tiện trong thép carbon kết cấu, crôm, crôm- nicken và thép đúc bằng dao hợp kim cứng T15K6

σ_b KG/mm ² của thép									Lượng chạy dao S, mm/vòng đến										
44 ÷ 49	52 ÷ 55	56 ÷ 62	63 ÷ 70	71 ÷ 79	80 ÷ 89	90 ÷ 100	101 ÷ 125												
Chiều sâu cắt t, mm, đến																			
1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,54	0,97	1,27	1,65	2,15	-	-	-	-	-
3	1,4	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,38	0,75	0,97	1,27	1,65	-	-	-	-	-
7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,54	0,75	0,97	1,27	2,15	-	-	-	-
15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0,14	0,38	0,54	0,75	0,97	1,65	2,15	-	-	-
-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	0,25	0,38	0,54	0,75	1,27	1,65	-	-	-	-
-	-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,97	1,27	2,25	-	-	-
-	-	-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,75	0,97	1,65	2,15	-	-
-	-	-	-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	0,14	0,25	0,54	0,75	1,27	1,65	-	-
-	-	-	-	-	15	7	3	-	-	-	-	-	0,14	0,38	0,54	0,97	1,27	2,15	-
-	-	-	-	-	-	15	7	-	-	-	-	-	-	0,25	0,38	0,75	0,97	1,65	-
-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,54	0,75	1,27	-
Tính chất gia công									Tốc độ cắt V, m/phút										
Tiện dọc ngoài									417	330	260	231	205	182	144	128	181	90	71
Tiện trong (đến D = 500 mm)									378	299	236	269	186	165	130	116	92	82	64
Tiện ngang (tiện mặt đầu)									518	409	232	287	255	227	188	159	126	111	88

Chú thích:

1. Cách chọn V theo chiều mũi tên – trị số V tra được trong bảng cần nhân với hệ số ở các bảng 36 + 40-1
2. Những ô có gạch ngang không dùng.

Hệ số điều chỉnh tốc độ

Bảng 36-1: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao	30	45	60	90	120	180
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,06	1,0	0,92	0,87	0,80

Bảng 37-1: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng của dao

Góc nghiêng chính φ°	45	60	09
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,92	0,82

Bảng 38-1: Hệ số phụ thuộc nhãn hiệu hợp kim của dao

Nhãn hiệu hợp kim cứng	T14K8	T15K6	T15K6T	T30K4
Hệ số điều chỉnh	0,8	1,0	1,15	1,4

Chú thích: Dao gắn mảnh hợp kim cứng nhãn hiệu t15k6 chỉ gia công phôi có vỏ cứng khi chiều sâu cắt không lớn lắm.

Bảng 39-1: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt của phôi

Trạng thái bề mặt phôi	Không có vỏ cứng	Có vỏ cứng	
		Đúc	Đúc có tạp chất
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8-0,85	0,5-0,6

Bảng 40-1: Hệ số phụ thuộc tỷ số đường kính khi tiện ngang.

Tỷ số đường kính d/D	0-0,4	0,5-0,7	0,8-1,0
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,96	0,85

Bảng 41-1: Tốc độ cắt khi tiện và tiện trong hợp kim đồng bằng dao thép gió P9 và P18

Chiều sâu cắt t (mm)	Lượng chạy dao s, mm/vòng đến										
0,7-1,7	0,24	0,31	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	-
1,8-4,5	0,19	0,24	0,30	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0
4,6-1,2	0,12	0,19	0,24	0,31	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6
Tính chất gia công	Tốc độ cắt, V mm/phút										
Tiện dọc ngoài	134	119	106	94	84	75	66	59	52	49	41
Tiện trong (đến D=500)	120	107	96	85	75	67	60	53	47	42	37
Tiện ngang (mặt đầu)	165	146	103	116	103	92	82	72	64	57	51

Chú thích: Trị số V tra được trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở các bảng 42 ÷ 44-1

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 42-1 Hệ số phụ thuộc góc nghiêng của dao

Góc nghiêng chính của dao φ°	60	90
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 43-1 Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt của phôi

Trạng thái bề mặt	Không có vỏ cứng	Có vỏ cứng đục
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,9

Bảng 44-1 Hệ số phụ thuộc chu kỳ bền của dao

Chu kỳ bền của dao (phút)	30	60	90	120	150	240
Hệ số điều chỉnh	1,16	1,0	0,91	0,84	0,8	0,73

Chú thích:

1. Hệ số phụ thuộc tỷ lệ đường kính khi tiện ngang xem phần "tốc độ cắt khi tiện và tiện trong thép" trang :
2. Hệ số phụ thuộc nhân hiệu hợp kim cứng xem phần "Nhân hiệu hợp kim đồng, tính chất của chúng theo độ cứng, và tính chất gia công phần phụ lục.

Bảng 45-1: Tốc độ cắt khi tiện và tiện trong gang xám bằng dao hợp kim cứng BK6

HB của gang						Lượng chạy dao, mm/vòng đến												
150-164	165-181	182-199	200-219	220-241	242-265													
Chiều sâu cắt 1 (mm) đến																		
0,8	-	-	-	-	-	0,23	0,56	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,8	0,8	-	-	-	-	0,14	0,42	0,75	1,0	1,3	-	-	-	-	-	-	-	
4	1,8	0,8				-	0,23	0,56	0,75	1,0	1,8	2,5	3,3		-	-	-	
9	4	1,8	0,8			-	0,14	0,42	0,56	0,75	1,3	1,8	2,5	3,3		-	-	
20	9	4	1,8	0,8		-	-	0,23	0,42	0,56	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3		-	
-	20	9	4	1,8	0,8	-	-	0,14	0,25	0,42	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3	-	
-	-	20	9	4	1,8	-	-	-	0,14	0,25	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	-	
-	-	-	20	9	4	-	-	-	-	0,14	0,42	0,75	1,0	1,3	1,8	3,3	-	
-	-	-	-	20	9	-	-	-	-	-	0,23	0,56	0,75	1,0	1,3	2,5	3,3	
-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	0,14	0,23	0,42	0,56	1,0	1,8	2,5	
Tính chất gia công						Tốc độ cắt m/phút												
Tiền dọc ngoài						250	197	156	138	123	97	87	77	68	61	54	43	38
Tiền trong (đến D = 500)						255	177	140	124	110	87	78	69	62	55	48	38	34
Tiền ngang (mặt đầu)						314	248	195	174	164	154	122	96	86	76	68	53	47

Chú thích: Trị số vận tốc tra được trong bảng phải nhân với hệ số điều chỉnh ở Bảng : 46 đến 49-1

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 46-1: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	30	45	60	90	120	180
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,06	1,0	0,42	0,67	0,80

Bảng 47-1: Hệ số phụ thuộc loại hợp kim cứng

Ký hiệu hợp kim cứng	BK6	BK8	BK3	BK2
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,83	1,15	1,2-1,25

Bảng 48-1: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính của dao

Góc nghiêng chính của dao α°	45	60	90
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,87	0,72

Bảng 49-1: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt

Trạng thái bề mặt	Không vỏ cứng	Có vỏ cứng *	
		Đúc	Đúc có tạp chất
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8 – 0,85	0,5 – 0,6

Chú thích: Hệ số phụ thuộc tỷ số đường kính khi tiện ngang xem phần bảng “tốc độ cắt khi tiện và tiện trong thép”.

Bảng 50-1: Công suất cắt tiêu thụ khi tiện và tiện trong thép bằng dao thép gió P9 và P18

$\frac{\sigma_b \text{KG/mm}^2}{\text{HB}}$ của thép										
40-66	67-84	85-106	Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến							
114-189	190-240	241-303								
Chiều sâu cắt t (mm)										
2,4	-	-	7,50	1,20	-	-	-	-	-	-
2,8	2,4	-	0,60	0,96	1,5	-	-	-	-	-
3,4	2,8	2,4	0,47	0,75	1,2	-	-	-	-	-
4,0	3,4	2,8	0,37	0,60	0,96	1,5	-	-	-	-
4,8	4,0	3,4	0,30	0,47	0,75	1,2	-	-	-	-
5,7	4,8	4,0	-	0,37	0,6	0,96	1,5	-	-	-
6,8	5,7	4,8	-	0,30	0,47	0,75	1,2	-	-	-

Bảng 50-1 (tt)

8,0	6,8	5,7	-	-	0,37	0,6	0,96	1,5	-	-
9,7	8,0	6,8	-	-	0,3	0,47	0,75	1,2	-	-
11,5	9,7	8,0	-	-	-	0,37	0,6	0,96	1,5	-
14,0	11,5	9,7	-	-	-	0,3	0,47	0,75	1,2	1,5
-	14,0	11,5	-	-	-	-	0,37	0,6	0,96	1,2
-	-	14,0	-	-	-	-	0,3	0,47	0,75	0,96
Tốc độ cắt v (m/ph)			Công suất cắt N (kW)							
7,7			-	-	-	1,0	1,4	2,0	2,9	3,4
11			-	-	1,0	1,4	2,0	2,9	4,1	4,9
15			-	-	1,4	2,0	2,9	4,1	5,8	7,0
22			1,0	-	2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	10
32			1,4	-	2,9	4,1	5,8	8,3	12	14
45			2,0	-	4,1	5,8	8,3	12	17	20
54			2,4	-	4,9	7,0	10	14	20	24

Bảng 51-1: Hệ số điều chỉnh công suất phụ thuộc góc nghiêng chính của dao

Góc nghiêng chính của dao φ°	45 – 90	20 – 30
Hệ số điều chỉnh	1,0	1,1 – 1,5

Chú thích: Khi gia công đồng thời một vài con dao thì công suất cắt tiêu thụ phải tổng cộng lại.

Bảng 52-1: Công suất tiêu thụ khi tiện và tiện trong thép bằng dao hợp kim

σ_b KG/m ² HB của thép			Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến									
< 58	58-97											
<165	166-217	> 217										
Chiều sâu cắt đến (mm)												
2,0	-	-	0,47	0,75	1,2	-	-	-	-	-	-	-
2,4	2,0	-	0,37	0,60	0,96	1,9	-	-	-	-	-	-
2,8	2,4	2,0	0,30	0,47	0,75	1,6	-	-	-	-	-	-
3,4	2,8	2,4	0,25	0,37	0,60	1,2	1,9	-	-	-	-	-

Bảng 52-1 (tt)

4,0	3,4	2,8	-	0,30	0,47	0,96	1,5	-	-	-	-	-	-
4,8	4,0	3,4	-	0,25	0,37	0,75	1,2	1,9	-	-	-	-	-
5,7	4,8	4,0	-	-	0,30	0,60	0,96	1,5	-	-	-	-	-
6,8	5,7	4,8	-	-	0,25	0,47	0,75	1,2	1,9	-	-	-	-
8,0	6,8	5,7	-	-	-	0,37	0,60	0,96	1,5	-	-	-	-
9,7	8,0	6,8	-	-	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	-	-	-
11,5	9,7	8,0	-	-	-	0,25	0,37	0,60	0,96	1,5	-	-	-
14,0	11,5	9,7	-	-	-	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	-	-
16,5	14,0	11,5	-	-	-	-	0,25	0,37	0,60	0,96	1,5	-	-
20,0	16,5	14,0	-	-	-	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	-	-
-	20,0	16,5	-	-	-	-	0,25	0,37	0,6	0,96	1,5	-	-
-	-	20,0	-	-	-	-	-	0,3	0,47	0,75	1,2	1,9	-
Tốc độ cắt v (m/ph)				Công suất cắt N (kW)									
16			-	-	-	1,4	2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17
20			-	-	1,0	1,7	2,4	3,4	4,9	7,0	10	14	20
24			-	-	1,2	2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24
30			-	1,0	1,4	2,4	3,4	4,9	7,0	10	14	20	29
37			-	1,2	1,7	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34
46			1,0	1,4	2,0	3,4	4,9	7,0	10	14	20	29	-
57			1,2	1,7	2,4	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34	-
70			1,4	2,0	2,9	4,9	7,0	10	14	20	29	-	-
86			1,7	2,4	3,4	5,8	8,3	12	17	24	34	-	-
106			2,0	2,9	4,1	7,0	10	14	20	29	-	-	-
131			2,4	3,4	4,9	8,3	12	17	24	34	-	-	-
162			2,9	4,1	5,8	10	14	20	29	-	-	-	-
200			3,4	4,9	7,0	12	17	24	34	-	-	-	-
245			4,1	5,8	8,3	14	20	29	-	-	-	-	-
300			4,9	7,0	10	17	24	34	-	-	-	-	-
370			5,8	8,3	12	20	29	-	-	-	-	-	-
460			7,0	10	14	24	34	-	-	-	-	-	-
570			8,3	12	17	29	-	-	-	-	-	-	-

Bảng 53-1: Hệ số điều chỉnh công suất (bảng 52-1). Hệ số phụ thuộc góc trước và góc nghiêng chính của dao

Góc trước γ^o	+ 10		- 10
Góc nghiêng chính α^o	45 – 90	20 – 30	45 – 90
Hệ số điều chỉnh	1,1	1,1 – 1,5	1,2

Bảng 54-1: Công suất tiêu thụ khi tiện và tiện trong gang xám bằng dao hợp kim cứng.

Gang xám HB 160 – 245 Chiều sâu cắt t (mm) đến	Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến									
	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5	-				
2,8	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5	-				
3,4	0,3	0,47	0,75	1,2	1,9	-				
4,0	0,25	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5				
4,8		0,3	0,47	0,75	1,2	1,9				
5,7		0,25	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5			
6,8			0,3	0,47	0,75	1,2	1,9			
8,0			0,25	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5		
9,7				0,3	0,47	0,75	1,2	1,9		
11,5				0,25	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5	
14					0,3	0,47	0,75	1,2	1,9	
16,5					0,25	0,37	0,6	0,96	1,5	2,5
20						0,3	0,47	0,75	1,2	1,9
Tốc độ cắt V (m/ph)	Công suất cắt N (kW)									
24	-	-	-	1,2	1,7	2,4	3,4	4,9	7	10
35	-	-	1,2	1,7	2,4	3,4	4,9	7	10	14
49	-	1,2	1,7	2,4	3,4	4,9	7	10	14	20
70	2,0	1,7	2,4	3,4	4,9	7	10	14	20	29
120	2,4	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34	
170	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34		
240	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34			
290	4,9	7,0	10	14	20	29				

Chú thích:

- Công suất cắt cho trong bảng qui định khi gia công bằng dao có góc nghiêng chính $\varphi = 40^\circ - 90^\circ$. Khi gia công bằng dao có góc $\varphi = 20^\circ - 30^\circ$, những trị số trong bảng cần nhân với hệ số $k = 1,1 - 1,15$
- Khi gia công đồng thời nhiều dao, công suất bằng tổng công suất của từng dao.

Bảng 55-1: Công suất cắt tiêu thụ khi tiện và tiện trong hợp kim đồng bằng dao thép gió P9 và P18.

Chiều sâu cắt t (mm) đến	Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến						
2,0	0,23	0,3	0,4	0,52	6,8	0,9	1,2
2,4	0,18	2,3	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9
2,9	0,13	1,8	2,3	0,3	0,4	0,52	0,68
3,5	0,1	1,3	1,8	0,23	0,3	0,4	0,52
4,1	-	0,1	1,3	0,18	0,23	0,3	0,4
4,9	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3
5,9	-	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23
7,0	-	-	-	-	0,1	0,13	0,18
8,4	-	-	-	-	-	0,1	0,13
10	-	-	-	-	-	-	0,1
12	-	-	-	-	-	-	-
Tốc độ cắt V (mm/phút)	Công suất cắt N (kW)						
29	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-
141	-	-	-	-	-	-	1,1
202	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6
287	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2
409	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2
1	2	3	1	5	6	7	8

Chú thích : Công suất tìm được trong bảng dưới đây 55b-1

Bảng 55-1 (tt): Lượng chạy dao S

Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến								
1,5	2,0	-	-	-	-	-	-	-
1,2	1,5	2,0	-	-	-	-	-	-
0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	-	-
0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	-
0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-
0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-
0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-
0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0
0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5
0,13	0,18	0,28	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2
0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9
Công suất cắt N (kW)								
-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2
-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7
-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8
1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4
1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7
2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11

3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7
5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	-	-
7,7	9,3	11	13,2	15,7	-	-	-	-
11	13,2	15,7	-	-	-	-	-	-
9	10	11	12	13	14	15	16	17

Bảng 55b-1: Hệ số điều chỉnh công suất.
Hệ số phụ thuộc nhóm hợp kim đồng*.

Nhóm hợp kim đồng	Tính không đồng nhất		Có chỉ khi tổ chức cơ bản không đồng nhất	Tính đồng nhất	Hàm lượng chỉ < 10% khi tổ chức cơ bản đồng nhất	Đồng	Hàm lượng chỉ < 15%
	Cứng	Cứng trung bình					
Hệ số	0,75	1,0	0,62	1,8-2,2	0,65-0,7	1,7-2,1	0,25-0,45

* Nhận hiệu Hợp kim đồng xem phụ lục

Bảng 56-1: Chế độ cắt khi tiện định hình thép carbon kết cấu $\sigma_b = 75 \text{ KG/mm}^2$ bằng dao thép gió P9 và P18

Lượng chạy dao S (mm/vòng)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
Tốc độ cắt V (m/phút)	54	38	31	27	24	22	20	19	18	17
Công suất cắt N (kW) đối với chiều rộng B = 1 mm	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1

Chú thích:

1. Tốc độ cắt là hằng số đối với chiều rộng dao (tức là không phụ thuộc vào chiều rộng cắt).
2. Đối với việc xác định công suất cắt tiêu thụ, những trị số công suất cho trong bảng cần nhân với chiều rộng cắt B (mm)
3. Hệ số phụ thuộc vào các nhóm thép và tính chất cơ học của thép : tra ở các Bảng phụ lục.

Bảng 57-1: Tốc độ cắt khi cắt rãnh và cắt đứt thép bằng dao thép gió P9 và P18

Lượng chạy dao S (mm/vòng)											
0,07	0,08	0,10	0,13	0,16	0,2	0,25	0,31	0,39	0,49	0,6	0,76
Tốc độ cắt V (m/phút)											
57	49	42	36	31	27	23	20	17	15	13	11,2

Chú thích: Trị số trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở các bảng 58 đến 59 -1

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 58-1: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	30	45	60	90	120	140
Hệ số điều chỉnh	1,19	1,08	1,0	0,9	0,84	0,76

Bảng 59-1: Hệ số phụ thuộc tỷ lệ đường kính gia công ban đầu và đường kính cuối cùng

Tỷ lệ đường kính d/D	0 – 0,4	0,5 – 0,7	0,8 – 1,0
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,96	0,84

Hệ số phụ thuộc nhóm thép và tính chất cơ học của vật liệu gia công và sự làm lạnh, xem phần “Tốc độ cắt khi tiện và tiện trong thép carbon kết cấu”

Bảng 60-1: Tốc độ cắt khi cắt rãnh và cắt đứt gang xám bằng dao thép gió P9 và P18

HB của gang	Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến									
	0,06	0,08	0,10	0,14	0,25	0,33	0,44	0,6	0,8	0,18
	Tốc độ cắt V (m/phút)									
Đến 160	56	50	44	40	32	28	25	22	20	36
161 – 170	50	44	40	36	28	25	22	20	17,7	32
171 – 182	44	40	36	32	25	22	20	17,7	15,7	28
183 – 195	40	36	32	28	22	20	17,7	15,7	14	25
196 – 209	36	32	28	25	20	17,7	15,7	14	12,4	22
210 – 224	32	28	25	22	17,7	15,7	14	12,4	11	20
> 224	28	25	22	20	15,7	14	12,4	11	9,8	17,7

Tốc độ cắt trong bảng trên cần nhân với hệ số điều chỉnh ở các bảng 61-1

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 61-1: Hệ số phụ thuộc vào tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	30	45	60	90	120	180
Hệ số điều chỉnh	1,11	1,05	1	0,94	0,9	0,85

Hệ số phụ thuộc tỷ số đường kính gia công ban đầu và đường kính cuối cùng, xem các bảng (58-1), (59-1)

Bảng 62-1: Tốc độ cắt khi cắt rãnh và cắt đứt thép và gang xám bằng dao hợp kim cứng

Vật liệu gia công			Lượng chạy dao S (mm/Vòng) đến											
Nhóm vật liệu	Cơ tính		0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,25	0,29	0,30	0,52	0,70
	C _H KG/mm ²	HB												
Thép carbon kết cấu và thép hợp kim	44-49	126-140	245	2118	193	172	153	136	120	107	95	75	59	-
	50-56	141-158	218	193	172	153	136	120	107	95	85	67	53	-
	56-62	159-177	193	172	153	136	120	107	95	85	75	59	47	-
	63-70	178-200	172	153	136	120	107	95	85	75	67	53	42	-
	71-79	201-226	153	136	120	107	95	85	75	67	59	47	37	-
	80-89	227-255	136	120	107	95	85	75	67	59	53	42	33	-
	90-100	256-286	120	107	95	86	75	67	59	53	47	57	39	-
Gang xám		150-156	105	100	95	89	84	79	75	70	66	59	52	46
		157-164	100	95	89	84	79	75	70	66	62	55	49	44
		165-172	95	89	84	79	75	70	66	62	59	52	46	41
		173-181	89	84	79	75	70	66	62	59	55	49	44	39
		182-190	84	79	75	70	66	62	59	55	52	46	41	36
		191-199	79	75	70	66	62	59	55	52	49	44	39	34
		200-219	75	66	66	62	59	55	52	49	46	41	36	32
		220-241	66	59	62	55	52	49	46	44	41	36	32	29
	242-265	59	55	52	49	46	42	41	39	36	32	29	26	

Trị số trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở các bảng 63-1

Bảng 63-1: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Tuổi bền của dao (phút)	30	45	60	90	120	180
Hệ số điều chỉnh phụ thuộc tuổi bền dao	1,15	1,06	1,0	0,92	0,87	0,80
Nhân hiệu hợp kim	Tiện thép		Tiện gang			
Hệ số điều chỉnh phụ thuộc nhân hiệu hợp kim	T5K10	T15K6	BK6		BK8	
	1	1,54	1		0,83	
Điều kiện làm việc	Không làm lạnh		Có làm lạnh			
Hệ số điều chỉnh phụ thuộc làm lạnh	1,0		1,4			

Hệ số phụ thuộc tỷ lệ đường kính ban đầu và đường kính cuối cùng xem Bảng (59-1)

Gia công hợp kim nhôm

Bảng 64-1: Lượng chạy dao

Dạng gia công	Gia công thô		Gia công tinh		
	Tiện	Tiện trong	Tiện	Tiện trong	$\varphi_1 = 0^0$
Silumine (6-13% Dura)	0,7 – 1,0	0,6 – 0,8	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	0,5 – 0,8
			0,15 – 0,25	0,1 – 0,15	0,6 – 1,0

Chú thích: Lượng chạy dao khi tiện rãnh chính xác lượng chạy dao lấy 0,05 – 0,08

Bảng 65-1: Tốc độ cắt tiện và tiện trong với dao có góc $\varphi = 45-90^0$

Vật liệu của dụng cụ cắt	Chiều sâu cắt t (mm/vòng)											
	1				2,5				5			
	Lượng chạy dao S (mm/vòng)											
	0,2	0,4	0,6	0,8	0,2	0,4	0,6	0,8	0,2	0,4	0,6	0,8
	Tốc độ cắt V (m/phút)											
P9 + P18	225	170	140	125	190	145	115	105	170	125	100	90
BK4 + BK6	530	400	330	290	460	335	270	240	410	305	245	215

Chú thích: Khi tiện Silumine, tốc độ cắt không nhỏ hơn 100 m/phút. Dũa đã nhiệt luyện, không nhỏ hơn 60 m/phút

Bảng 66-1: Với dao có lưỡi cắt phụ ($\varphi 1 = 0^\circ$)

Chiều sâu cắt t (mm)	0,5			1,0			1,5			2		
Lượng chạy dao S (mm/vòng)	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2
Tốc độ cắt V (m/phút)	315	360	230	260	220	195	240	195	172	225	185	160

Chú thích: Tốc độ cắt trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở bảng 67– 68-1

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 67-1: Hệ số phụ thuộc độ bền vật liệu gia công

σ_b KG/mm ² của vật liệu gia công	10-20	20-30	30-40	40-50
Hệ số điều chỉnh khi gia công	Silumine và hợp kim dúc	1,2	1	-
	Dura	-	1,5	1,2

Bảng 68-1: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	30	100	120	300
Hệ số điều chỉnh đối với vật liệu dao	P9 + P18	1,3	1	0,85
	BK4 + BK6	1,5	1	0,8

Bảng 69-1: Tốc độ khi cắt tiện thép kết cấu, thép carbon, thép crôm, thép crôm niken và thép đúc bằng dao hợp kim cứng T15K6, có lưỡi cắt phụ.

Chiều sâu cắt t (mm) đến	Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến											
0,6	1,6	2,3	3,4	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7	1,05	1,6	2,3	3,4	0,5	-	-	-	-	-	-	-
0,85	0,78	1,65	1,6	2,3	3,4	5,0	-	-	-	-	-	-
1,1	0,7	0,85	1,05	1,6	2,3	3,4	5,0	-	-	-	-	-
1,3	0,64	0,78	0,95	1,2	1,6	2,3	3,4	5,0	-	-	-	-
1,6	-	0,70	0,85	1,05	1,3	1,6	2,3	3,4	-	-	-	-
1,9	-	-	0,78	0,95	1,15	1,4	1,7	2,3	5,0	-	-	-
2,3	-	-	0,7	0,85	1,05	1,3	1,6	1,9	3,4	-	-	-
2,8	-	-	-	0,78	0,95	1,15	1,4	1,7	2,5	5,0	-	-
3,4	-	-	-	0,7	0,85	1,05	1,3	1,6	2,3	3,4	-	-
4,1	-	-	-	-	0,78	0,95	1,15	1,4	2,1	3,1	5,0	-
5,0	-	-	-	-	0,7	0,85	1,05	1,3	1,9	2,8	4,1	-

Bảng 69-1 (tt)

Góc nghiêng của dao	Vật liệu gia công		Tốc độ cắt V (m/phút)										
	σ_b KG/mm ²	HB											
45	50	144	255	240	226	214	201	190	179	168	150	133	118
	57	163	226	214	201	190	179	168	158	150	133	118	105
	63	180	201	190	179	168	158	150	141	133	118	105	94
	70	205	179	168	158	150	141	133	125	118	105	94	83
	80	228	158	150	141	133	125	118	111	105	94	83	74
	92	263	141	133	125	118	111	105	99	94	83	74	65

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt (Bảng 69-1)**Bảng 70-1: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao**

Tuổi bền của dao (phút)		20	30	45	60	75	90
Hệ số điều chỉnh		1,16					
Ký hiệu hợp kim cứng	T30K4	T15K6		T15K8		T15K10	
Hệ số điều chỉnh phụ thuộc ký hiệu	1,4	1,0		0,9		0,7	

Bảng 71-1: Hệ số phụ thuộc vào góc nghiêng chính của dao

Góc nghiêng chính của dao α°	45	60	90
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,9	0,7

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 73-1: Hệ số phụ thuộc: Góc φ - Tuổi bền dao - Nhãn hiệu hợp kim cứng

Tuổi bền của dao (phút)	15	20	30	45	60	75	90
Hệ số điều chỉnh	1,21	1,12	1,0	0,89	0,83	0,78	0,74
Góc nghiêng chính dao, γ^0	45			60		90	
Hệ số điều chỉnh	1,0			0,9		0,8	
Nhãn hiệu hợp kim cứng	BK8			BK6		BK ₃ – BK ₇	
Hệ số điều chỉnh	0,9			1,0		1,0 – 1,1	

Bảng 74-1: Công suất cắt tiêu thụ khi tiện thép và gang xám bằng dao hợp kim cứng có lưỡi cắt phụ ($\phi 1 = 0^0$)

Thép σ_t KG/mm ²			Gang xám HB			Lượng chạy dao S (mm/vòng)			
129-180	183-225	257-352	< 164	164-213	> 213				
Chiều sâu cắt t, (mm) đến									
-	-	-	1,1	0,95	-	1,0	1,3	1,7	2,2
-	-	-	1,2	1,1	0,95	0,9	1,1	1,5	1,9
1,0	-	-	1,3	1,2	1,1	-	1,0	1,3	1,7
1,2	1,0	-	1,5	1,3	1,2	-	0,9	1,1	1,5
1,3	1,2	1,0	1,7	1,4	1,3	-	-	1,0	1,3
1,5	1,3	1,2	2,0	1,5	1,5	-	-	0,9	1,1
1,7	1,5	1,3	2,2	1,7	1,7	-	-	-	1,0
2,0	1,7	1,5	2,5	2,2	2,0	-	-	-	0,9
2,3	2,0	1,7	2,8	2,5	2,2	-	-	-	-
2,6	2,3	2,0	3,1	2,8	2,5	-	-	-	-
3,0	2,6	2,3	3,5	3,1	2,8	-	-	-	-
3,4	3,0	2,6	3,9	3,5	3,1	-	-	-	-
3,8	3,4	3,0	4,4	3,9	3,5	-	-	-	-
4,4	3,8	3,4	5,0	4,4	3,9	-	-	-	-
5,0	4,4	3,8	-	5,0	4,4	-	-	-	-
-	5,0	4,4	-	-	5,0	-	-	-	-
-	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-
Tốc độ cắt V (m/phút)						Công suất cắt N (kW)			
-	-	-	42	-	-	-	-	-	-
-	-	-	47	-	-	-	-	-	-
-	-	-	53	-	-	-	-	-	-
43	-	-	60	-	-	-	-	2,0	-
50	-	-	67	-	-	-	-	2,3	-
57	-	-	75	-	-	-	-	2,0	2,6
66	-	-	85	-	-	-	-	2,3	2,9
76	-	-	96	-	-	-	2,0	2,6	3,3
87	-	-	107	-	-	-	2,3	2,9	3,7
100	-	-	121	-	-	2,0	2,6	3,3	4,1
115	-	-	136	-	-	2,3	2,9	3,7	4,7
132	-	-	153	-	-	2,6	3,3	4,1	5,2
152	-	-	172	-	-	2,9	3,7	4,7	5,9
175	-	-	193	-	-	3,3	4,1	5,2	6,6
200	-	-	217	-	-	3,7	4,7	5,9	7,5

Bảng 74-1 (tt)

230				-			4,1	5,2	6,6	8,4
265				-			4,7	5,9	7,5	9,5
				-			1	2	3	4
Lượng chạy dao S (mm/vòng) đến										
2,9	3,8	5,0		-	-	-	-	-	-	-
2,5	3,3	4,4		-	-	-	-	-	-	-
2,2	2,9	3,8	5,0	-	-	-	-	-	-	-
1,9	2,5	3,3	4,4	-	-	-	-	-	-	-
1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	-	-	-	-	-	-
1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	-	-	-	-	-	-
1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	-	-	-	-	-
1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	-	-	-	-	-
1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	-	-	-	-
0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	-	-	-	-
	1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	-	-	-
	0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	-	-	-
		1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	-	-
		0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	-	-
			1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	-
			0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	-
				1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0
				0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4
					1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8
Công suất cắt N (kW)										
	2,3	2,9	3,7	4,7	5,9	7,5	9,5	11,9	15	
2,0	2,6	3,3	4,1	5,2	6,6	8,4	10,6	13	17	
2,3	2,9	3,7	4,7	5,9	7,5	9,5	11,9	15	19	
2,6	3,3	4,1	5,2	6,6	8,4	10,6	13	17	21,5	
2,9	3,7	4,7	5,9	7,5	9,5	11,9	15	19	24	
3,3	4,1	5,2	6,6	8,4	10,6	13	17	21,5	27	
3,7	4,7	5,9	7,5	9,5	11,9	15	19	24	31	
4,1	5,2	6,6	8,4	10,6	13	17	21,5	27	-	
4,7	5,9	7,5	9,5	11,9	15	19	24	31	-	
5,2	6,6	8,4	10,6	13	17	21,5	27	-	-	
5,9	7,5	9,5	11,9	15	19	24	31	-	-	
6,6	8,4	10,6	13	17	21,5	27	-	-	-	
7,5	9,5	11,9	15	19	24	31	-	-	-	
8,4	10,6	13	17	21,5	27	-	-	-	-	
9,5	11,9	15	19	24	31	-	-	-	-	
10,6	13	17	21,5	27	-	-	-	-	-	
11,9	15	19	24	31	-	-	-	-	-	
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Thông số - Hệ số - chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

- t - Chiều sâu cắt, mm : giống như tiện
- S- Lượng chạy dao, mm/hành trình kép
- K- Số hành trình kép trong một phút
- V_{tb} - Vận tốc trung bình, m/phút
- V_{ct} - Vận tốc công tác, m/phút
- L - Chiều dài hành trình chạy dao, mm

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

L_1 : Lượng ăn tới của dao, mm : $L_1 = 5 \div 30$ mm

L_2 : Chiều dài bề mặt gia công, mm

L_3 : Lượng vượt quá của dao, mm $L_3 = 5 \div 30$ mm

- B - Chiều rộng bề mặt gia công

B_1 - Lượng ăn tới : $B_1 = t \cot \varphi$, mm

B_2 - Lượng vượt quá $B_2 = 2 \div 3$ mm

- m - Tỷ số của vận tốc hành trình làm việc và hành trình chạy không trung bình $m = 0,75$ - khi bào; $m = 1$ - khi xọc

T Tuổi bền trung bình của dao bào, xọc; thường $T = 120 - 140$ phút

$IP_{kéo}$ - Lực kéo cho phép theo thuyết minh máy

Các thông số - hệ số - chỉ số mũ còn lại để tính chế độ cắt đã nêu trong chương I.

Công thức tính

1. Chiều sâu cắt

Xác định trên cơ sở tương tự nguyên công tiện khi gia công thô và tinh.

2. Bước tiến

Xác định theo các bảng (1-2), (2-2), (3-2) khi gia công máy bào giường; (17-2); (18-2); (19-2) - khi gia công trên máy bào ngang và (30-2) ÷ (32-2) - khi gia công trên máy xọc.

3. Tốc độ cắt

Tính hoàn toàn theo công thức như tiện ngoài nhưng phải nhân với hệ số hiệu chuẩn xét đến tính va đập của phụ tải K_{vv} .

Trị số của hệ số hiệu chuẩn K_{vv} do tính va đập khi bào, xọc, ảnh hưởng đến V

Kiểu máy	Bào giường	Bào ngang	Xọc
Hệ số hiệu chỉnh K_{vv}	1,0	0,8	0,6

Dựa theo tốc độ đã tính toán xác định số hành trình kép trong một phút; từ đó chọn số hành trình kép theo máy - và tính vận tốc thực theo công thức:

$$V_{CT} = \frac{KL(1+m)}{1000} \quad \text{m/phút}$$

Chú ý: ở máy bào ($V_{CT} = V_{TB}$)

4. Lực cắt và công suất cắt

Tính theo công thức tiện ngoài

Vi dụ 2- Bào một mặt phẳng trên máy B665 với kích thước $B = 80 \text{ mm}$; $L_1 = 250 \text{ mm}$; Lượng thừa $h = 2 \text{ mm}$. Vật liệu gia công là thép carbon kết cấu $\sigma_p = 75 \text{ KG/mm}^2$. Xác định chế độ cắt khi gia công bằng dao thép gió P18 có kết cấu như sau : $F = 20 \times 30 \text{ mm}^2$, $\varphi = 45^\circ$; $\varphi_1 = 10^\circ$; $\gamma = 20^\circ$; $\alpha = 12^\circ$; $\lambda = 0^\circ$; $r = 2 \text{ mm}$

Bài giải

- Chọn t: số lát cắt 1 với $t = h = 2 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao: Gia công bán tinh nên chọn theo bảng (15-2), $S = 0,76 \text{ mm/htk}$ theo thuyết minh máy lấy $S = 0,76 \text{ mm/htk}$.

Chiều dài hành trình chạy dao $L = L_1 + L_2 + L_3 = 250 + 50 = 300$

- Tốc độ cắt

Tính theo công thức

$$V = \frac{C_v}{T^{m_v} \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v \cdot K_{vv} \quad \text{m/phút}$$

$$T = 120'$$

Bảng (1-1) : $C_v = 56$; $X_v = 0,25$; $y_v = 0,66$; $m = 0,125$

Bảng (2-1) : $K_{m_v} = 1$; Bảng (7-1) : $K_{n_v} = 1$; Bảng (8-1) : $K_{N_v} = 1$

Bảng (9-1) : $K_{\varphi_v} = 1$; $K_{\varphi_{1v}} = 1$; $K_{\gamma_v} = 1$; $K_{\alpha_v} = 1$

Do đó $K_v = 1$; $K_{vv} = 0,8$

Thay vào :

$$V = \frac{56 \cdot 1 \cdot 0,8}{60^{0,125} \cdot 2^{0,25} \cdot 0,67^{0,66}} = 30,5 \quad \text{m/phút}$$

Với $m = 0,83$

Có số hành trình kép theo công thức

$$K = \frac{1000V}{L(1+m)} \text{ htk/ph}$$

$$K = \frac{1000.30,5}{300.(1 + 0,83)} = 53 \text{ htk/phút}$$

Đối chiếu thuyết minh máy, lấy $K = 52,5 \text{ htk/phút}$

Vận tốc cắt thực tế là :

$$V_{cT} = \frac{KL(1+m)}{1000} = \frac{52,5 \cdot 300(1+0,83)}{1000} = 28,7 \text{ m/phút}$$

4. Lực cắt P_z : theo công thức $P_z = C_{pz} \cdot t^x_{pz} \cdot S^y_{pz} \cdot V^{n_z}_{pz} \cdot K_{pz}$

Theo bảng (11-1) : $C_{pz} = 200$; $X_{pz} = 1$; $y_{pz} = 0,75$; $n_z = 0$

$$(12-1) : K_{\pi p} = 1$$

$$(15-1) : K_{\eta_{pz}} = 1; K_{\alpha_{1pz}} = 1; K_{\gamma_{pz}} = 1; K_{l_{pz}} = 1$$

Thay vào công thức :

$$P_z = 200.2^1 \cdot 0,67^{0,75} \cdot 28,7^0 \cdot 1 = 298 \text{ KG}$$

So sánh theo $IP_{\max} = 404 \text{ KG}$ ở thuyết minh máy ta thấy lực cắt P_z nhỏ hơn nhiều do đó máy làm việc an toàn; lượng chạy dao đã chọn hợp lý.

5. Công suất cắt gọt :

Theo công thức :

$$N = \frac{P_z \cdot V_{cT}}{60 \cdot 102} = \frac{298 \cdot 28,7}{60 \cdot 102} = 1,4 \text{ kW}$$

So sánh với công suất máy danh định, đảm bảo máy làm việc an toàn.

Gia công trên máy bào giường

Bảng 1-2: Lượng chạy dao gia công thô mặt phẳng

Vật liệu gia công	Tiết diện thân dao (mm)	Chiều sâu cắt t (mm) đến		
		8	12	20
		Lượng chạy dao (mm/hành trình kép)		
Thép	25 x 40	12 – 0,9	0,8 – 0,5	-
	30 x 45	1,8 – 1,3	1,2 – 0,8	0,6 – 0,4
	40 x 60	3,5 – 2,5	2,2 – 1,6	1,4 – 0,8
Gang	25 x 40	2,0 – 1,6	1,5 – 1,1	-
	30 x 45	3,0 – 2,4	2,4 – 1,6	1,4 – 0,8
	40 x 60	4,0 – 3,5	3,0 – 2,5	2,4 – 1,8

Bảng 2-2: Gia công tinh mặt phẳng

Loại dao			Độ nhẵn bóng	Vật liệu gia công	* Góc nghiêng phụ của dao φ_1^o	Chiều sâu cắt t (mm)	Lượng chạy dao S (mm/htk)
Dao dọc			$\nabla 4 - \nabla 5$	Thép	5^0-10^0	Đến 2	1,5 – 2,5
				Gang	5^0-0^0	Đến 2	30 – 40
Dao rộng bản BK8	Dao dọc	Bán tinh	$\nabla 4 - \nabla 5$	Gang	0^0	Đến 2	10 – 20
		Tinh	$\nabla 6 - \nabla 7$			0,15 – 0,3	10 – 20
		Kết thúc				0,05 – 1	12 – 16

* Lưỡi cắt trước $\varphi_1 = 0$

Bảng 3-2: Gia công rãnh và cắt đứt

Vật liệu gia công	Chiều rộng cắt (mm) đến					
	5	8	10	12	16	18
	Lượng chạy dao S (mm/htk)					
Thép	0,16-0,18	0,2-0,24	0,25-0,27	0,27-0,33	0,34-0,38	0,4-0,48
Gang	0,28-0,35	0,35-0,42	0,42-0,50	0,50-0,60	0,60-0,70	0,70-0,85

Chú thích:

1. Khi làm việc cùng một lúc với vài dao, lượng dư gia công chia theo chiều sâu cắt từng dao, lượng chạy dao phải lấy theo chiều sâu cắt lớn nhất của một dao.
2. Khi làm việc cùng một lúc với vài dao lượng chạy dao riêng biệt của từng dao trên một hành trình kép cần tăng lên để phù hợp với các dao làm việc đồng thời – tốc độ cắt khi đó lấy theo lượng chạy dao của một dao.
3. Khi dùng dao cắt rãnh để bào mặt bên rãnh chữ T, lượng chạy dao phải giảm bớt 20 – 25%.

Bảng 4-2: Tốc độ cắt khi bào mặt phẳng gia công thép carbon kết cấu, thép crôm, thép crôm - niken và thép đúc, bằng dao thép gió P9, P18

c _v (KG/mm ²) của thép																								
46-49	50-53	54-57	58-61	62-66	67-72	68-78	79-84	85-91																
HB																								
131 - 141	153 - 164	175 - 190	206 - 225	241 - 260																				
140	152	163	174	189	205	224	240	260																
Chiều sâu cắt t (mm) đến																								
1,6	0,9								0,4	0,61	0,92	1,1												
2,8	1,6	0,9							0,34	0,5	0,75	0,92	1,4	1,7	2,5									
4,7	2,8	1,6	0,9							0,4	0,61	0,75	1,1	1,4	2,1	3,1								
8	4,7	2,8	1,6	0,9						0,34	0,5	0,61	0,92	1,1	1,7	2,5	3,8							
14	8	4,7	2,8	1,6	0,9						0,4	0,5	0,75	0,92	1,4	2,1	3,1	4,7						
23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9					0,34	0,4	0,61	0,75	0,92	1,7	2,5	3,8						
	23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9					0,34	0,5	0,61	0,75	1,4	2,1	3,1	4,7					
		23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9					0,4	0,5	0,61	1,1	1,7	2,5	3,8					
			23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9				0,34	0,4	0,5	0,92	1,4	2,1	3,1	4,7				
				23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9						0,34	0,4	0,75	1,1	1,7	2,5	3,8		
					23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9					0,34	0,61	0,92	1,4	2,1	3,1	4,7		
						23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9					0,5	0,75	1,1	1,7	2,5	3,8		
							23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9				0,4	0,61	0,92	1,4	2,1	3,1	4,7	
								23	14	8	4,7	2,8	1,6	0,9				0,34	0,5	0,75	1,1	1,7	2,5	3,8
Tính chất và trạng thái phối									Góc φ ^o									Tốc độ cắt V (m/phút)						

Lượng chạy dao S (mm/hành trình kép) đến

Tốc độ cắt V (m/phút)

Bảng 4-2 (tt)

Tình chất và trạng thái, bề mặt của phổi		Góc φ^0	Vận tốc cắt v (m/phút)														
Không vỡ cứng	Cán hoặc rên	30	> 70	> 70	> 70	66	51	45	34	26	20	14,5	11,8	9,0	6,9	5,3	
		45	> 70	> 70	61	53	41	36	30	21	16	12,3	9,5	7,2	5,6	4,3	
		60	> 70	66	51	45	34	30	23	17,5	13,4	10,3	7,9	6,1	4,7	3,6	
	90	68	52	40	35	27	24	17,8	13,8	10,6	8,1	6,3	4,8	3,7	2,8		
	30	> 70	> 70	69	61	47	41	31	24	18,3	14,1	10,8	8,3	6,3	4,8		
	45	> 70	> 70	55	48	37	32	25	18,9	14,5	11,1	8,5	6,5	5,0	3,8		
	60	> 70	60	46	40	31	27	21	15,8	12,1	9,3	7,1	5,5	4,2	3,4		
	90	62	47	36	32	24	21	16,3	12,5	9,6	7,4	5,6	4,3	3,3	2,5		
	Cán	30	> 70	> 70	69	61	47	41	31	23	18,3	14,1	10,8	8,3	6,3	4,8	
		45	> 70	> 70	55	48	37	32	25	18,9	14,5	11,1	8,5	6,5	5,0	3,8	
60		> 70	60	45	40	31	27	21	15,8	12,1	9,3	7,1	5,5	4,2	3,2		
90		62	47	36	32	24	21	16,3	12,5	9,6	7,4	5,6	4,3	3,3	2,5		
30		> 70	> 70	62	54	41	36	38	28	21	16,3	12,5	9,6	7,4	5,6		
Có vỡ cứng	Đúc hoặc rên	45	> 70	63	49	43	33	29	22	16,8	12,9	9,9	7,6	5,8	4,5	3,4	
		60	69	5,3	41	36	27	24	18,3	14,1	10,8	8,3	6,3	4,9	3,7	2,9	
		90	55	42	32	28	22	18,9	14,4	11,1	8,5	6,5	5,0	3,8	2,9	2,2	

Chú thích:

1. Tốc độ cắt trong bảng này được dùng với dao có $\varphi_1 = 5 - 10^\circ$ và lượng chạy dao không vượt quá chiều sâu cắt t ($t > S$)
2. Khi gia công phải có vỏ cứng chứa tạp chất phi kim loại và sau khi hàn hơi, tốc độ cắt phải nhân với hệ số $K = 0,65 - 0,75$
3. Trị số tốc độ cắt trong bảng phải nhân với hệ số điều chỉnh tốc độ ở bảng 5-2.

Bảng 5-2: Hệ số điều chỉnh tốc độ phụ thuộc tuổi bền của dao.

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240
Hệ số điều chỉnh	1,09	1,0	0,95	0,91

Bảng 6-2: Tốc độ cắt khi bào mặt phẳng gia công gang xám bằng dao thép gió P9 và P18

HB của gang						Lượng chạy dao S (mm/hành trình kép) đến													
157-168	169-182	183-197	198-213	214-230	231-250														
Chiều sâu cắt (mm) đến																			
2,7	1,1					0,55	0,76	1,1	1,5	2,1	-								
6,7	2,7	1,1				0,39	0,55	0,76	1,1	1,5	2,9	4,0							
16	6,7	2,7	1,1			0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	2,1	2,9	5,6						
40	16	6,7	2,7	1,1		0,28	0,39	0,55	0,76	1,5	2,1	4,0	5,6						
	40	16	6,7	2,7	1,1		0,28	0,39	0,55	1,1	1,5	2,9	4,0	5,6					
		40	16	6,7	2,7		0,28	0,39	0,76	1,1	2,1	2,9	4,0	5,6					
			40	16	6,7				0,28	0,55	0,76	1,5	2,1	2,9	4,0	5,6			
				40	16					0,39	0,55	1,1	1,5	2,1	2,9	4,0			
					40					0,28	0,39	0,76	1,1	1,5	2,1	2,9			
Trạng thái bề mặt gia công		Góc φ^0		Tốc độ cắt V (m/ph)															
Không có vỏ cứng	10-30	47	41	36	32	28	21	18,6	14,2	12,5	10,9	9,6	8,4						
	45	39	35	30	26	23	17,8	15,6	11,9	10,4	9,2	8,0	7,0						
	160	35	30	26	23	20	15,6	13,6	10,4	9,2	8,0	7,0	6,2						
	190	29	25	22	19	17	13	11,4	8,8	7,7	6,7	5,9	6,2						
Có vỏ cứng	10-30	35	31	27	23	21	15,8	13,8	10,6	9,3	8,2	7,1	6,3						
	45	29	26	22	19,7	17,3	13,8	11,6	8,9	7,8	6,8	6,0	5,2						
	160	26	2,2	19,7	17,3	11,4	11	10,1	9,2	6,8	6,0	5,2	4,6						
	190	22	18,9	16,5	14,4	12,7	9,7	8,5	6,5	5,7	5,0	4,4	3,8						

Chú thích:

- Tốc độ cắt trong bảng được dùng với dao có $\varphi_1 = 5-10^0$ và gia công với lượng chạy dao $S < t$;
- Khi gia công phôi có vỏ cứng chứa tạp chất phi kim loại, tốc độ cắt phải nhân với hệ số $K = 0,7 - 0,8$

Bảng 7-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	1,07	1,0	0,96	0,93	0,9

Bảng 8-2: Tốc độ cắt khi bào mặt phẳng gia công gang xám bằng dao hợp kim cứng BK8

HB của Gang						Lượng chạy dao S (mm/hành trình kép) đến														
150 - 164	165 - 181	182 - 199	200 - 219	220 - 241	242 - 265	Chiều sâu cắt t (mm) đến														
0,8	-	-	-	-	-	1,0	1,8	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8	0,8	-	-	-	-	0,75	1,4	1,8	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1,8	0,8	-	-	-	0,56	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-	-	-	-	-	-	-
9	4	1,8	0,8	-	-	0,42	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-	-	-	-	-	-
20	9	4	1,8	0,8	-	-	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-	-	-	-	-
-	20	9	4	1,8	0,8	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-	-	-	-
-	-	20	9	4	1,8	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-	-	-
-	-	-	20	9	4	-	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-	-
-	-	-	-	20	9	-	-	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0	-
-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4	6,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	4,4
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42	0,56	0,75	1,0	1,4	1,8	2,5
Trạng thái bề mặt						Góc φ^0														
Không có vỏ cứng						10 - 30	> 70	> 70	> 70	69	61	54	48	43	38	34	30	24	24	24
						45	> 70	> 70	64	57	51	45	40	36	32	28	25	19,5	19,5	19,5
						60	> 70	64	57	50	45	40	35	31	28	25	22	17,5	17,5	17,5
						90	67	53	47	42	37	33	29	26	23	21	18,2	14,4	14,4	14,4
Có vỏ cứng						10 - 30	> 70	> 70	66	58	52	46	41	36	32	29	26	20	20	20
						45	> 70	62	55	49	43	38	34	30	27	24	21	17	17	17
						60	69	54	48	43	38	34	30	27	24	21	18,5	14,8	14,8	14,8
						90	57	45	40	36	32	28	25	22	19,7	17,5	15,5	12,3	12,3	12,3

Chú thích:

- Tốc độ cắt trong bảng được dùng với dao có $\varphi_1 = 5 \div 10^\circ$ và gia công với lượng chạy dao không vượt quá chiều sâu cắt t ($t > S$)
- Lượng chạy dao trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở bảng (9-2)

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 9-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,0	0,92	0,87	0,8

Bảng 10-2: Tốc độ cắt khi bào rãnh và cắt đứt bằng dao thép gió P9 + P18 và dao hợp kim cứng - Gia công thép carbon kết cấu, crôm niken, thép đúc.

HB	σ_b (KG/mm ²)	Lượng chạy dao S (mm/htk) đến												
131-140	46-49	0,18	0,28	0,42	0,51	0,62	0,77							
141-152	50-53	0,15	0,23	0,34	0,43	0,51	0,62	0,77						
153-163	54-57	0,12	0,18	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62	0,77					
164-174	58-61	0,10	0,15	0,23	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62	0,77				
175-189	62-66	-	0,12	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62	0,77			
190-205	67-72	-	0,10	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62	0,77		
205-224	73-78	-	-	0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62	0,77	
225-240	79-84	-	-	0,10	0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62	0,77
241-260	85-91	-	-	-	0,10	0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42	0,51	0,62
Tốc độ cắt V (m/phút)														
Dao P9 và P18	Cán và rèn	34	26	20	17,5	15,3	13,4	11,7	10,3	9,0	7,9	7,0	6,1	5,3
	Đúc	30	23	18	15,7	13,8	12,0	10,5	9,2	8,1	7,1	6,2	5,5	4,8

Bảng 11-2: Gia công gang xám

Dao P9 + P18	Dao BK8	Lượng chạy dao S (mm/htk) đến												
HB	HB													
157-168	-	0,17	0,24	0,33	0,46	0,65	0,9	-	-	-	-	-	-	-
169-182	160-179	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46	0,65	0,9	-	-	-	-	-	-
183-197	180-200	-	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46	0,65	0,9	-	-	-	-	-
198-213	201-222	-	-	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46	0,65	0,9	-	-	-	-
214-230	223-247	-	-	-	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46	0,65	0,9	-	-	-
231-250	248-270	-	-	-	-	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46	0,65	0,9	-	-
Tốc độ cắt V (m/phút)														
Dao BK8		47	37	33	28	25	22	19,6	16,8	14,7	12,8	11,2		
Dao P9 và P18		27	23	20,5	18	15,0	13,9	12,2	10,7	9,4	8,3	7,3		

Hệ số điều chỉnh tốc độ tính theo bảng 12-2

Bảng 12-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)					60	90	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	Vật liệu gia công	Thép	Vật liệu dao	P9 và P18	1,19	1,08	1,0	0,90	0,84	0,76
		Gang		BK8	1,15	1,06	1,0	0,92	0,87	0,80
				P9 và P18	1,11	1,05	1,0	0,94	0,9	0,85

Bảng 13-2: Công suất cắt tiêu thụ khi bào mặt phẳng gia công thép bằng dao P9+P18

σ_b KG/mm ² thép HB			Lương chạy dao S (mm/htk)												
40-60	67-84	85-106													
114-189	190-240	241-303													
Chiều sâu cắt t (mm) đến															
2,4			0,75	1,2	1,9	3,1	5,0								
3,4	2,8	2,4	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0							
4,8	4,0	3,4	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0						
6,8	5,7	4,8		0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0					
9,7	8,0	6,8			0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0				
14	11,5	9,7				0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0			
20	16,5	14					0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0		
28	24	20						0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1		
	28	24							0,37	0,6	0,96	1,5	2,5		
		28							0,30	0,47	0,75	1,2	1,9		
Tốc độ cắt V (m/phút)			Công suất cắt N (kW)												
8,7							1,7	2,4	3,4	4,9	7,0	10	14		
10,5								2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	
15						2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24		
21				2,0	2,4	4,1	5,8	8,3	1,2	17	24	34			
25			1,7	2,4	3,4	4,9	7,0	10	14	20	29	41			
30			2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34	49			
36			1,7	2,4	3,4	4,9	7,0	10	14	20	29	41	58		
43			2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	12	17	24	34	49			
51			2,4	3,4	4,9	7,0	10	14	20	29	41	58			

Chú thích:

1. Khi đồng thời làm việc vài dao, phải cộng các công suất cắt tiêu thụ của từng dao.
2. Trị số công suất ở bảng phải nhân với hệ số điều chỉnh ở bảng 14-2

Hệ số điều chỉnh công suất (cho Bảng 13-2)

Bảng 14-2: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính

Góc nghiêng chính α°	45 - 90	20 - 30
Hệ số điều chỉnh	1,0	1,1 - 1,15

Bảng 15-2: Công suất cắt khi gia công gang xám bằng dao hợp kim BK8

HB 160-245	Lượng chạy dao S (mm/hành trình kép) đến										
Chiều sâu cắt t (mm) đến											
2,8	1,2	1,9	3,1	5,0	8,0	-	-	-	-	-	-
4,0	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	6,3	8,0	-	-	-	-
5,7	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	3,9	5,0	8,0	-	-	-
8,0	0,30	4,7	0,75	1,2	1,9	2,5	3,1	5,0	6,3	-	-
9,7	-	3,7	0,60	0,96	1,5	1,9	1,9	3,9	5,0	8,0	-
11,5	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,5	1,5	3,1	3,9	6,3	-
14,0	-	-	0,37	0,6	0,96	1,2	0,96	2,5	3,1	5,0	8,0
20,0	-	-	-	0,37	0,60	0,75	0,80	1,5	1,9	3,1	5,0
24,0	-	-	-	0,3	0,47	0,6	0,75	1,2	1,5	2,5	3,9
28,0	-	-	-	-	0,37	0,47	0,60	0,96	1,2	1,9	3,1
Tốc độ cắt V (m/phút)	Công suất cắt N (kW)										
14				1,7	2,4	2,9	3,4	4,9	5,8	8,3	12
17				2,0	2,9	3,4	4,1	5,8	7,0	10	14
20			1,7	2,4	3,4	4,1	4,9	7,0	8,3	12	17
24			2,0	2,9	4,1	4,9	5,8	8,3	10	14	20
29		1,7	2,4	3,4	4,9	5,8	7,0	10	12	17	24
35		2,0	2,9	4,1	5,8	7,0	8,3	12	14	20	29
41	1,7	2,4	3,4	4,9	7,0	8,3	10	14	17	24	34
49	2,0	2,9	4,1	5,8	8,3	10	12	17	20	29	41
59	2,4	3,4	4,9	7,0	10	12	14	20	24	34	49
70	2,9	4,1	5,8	8,3	12	14	17	24	29	41	58

Bảng 16-2: Công suất khi gia công gang xám bằng dao thép gió P9 và P18

HB của Gang		Lượng chạy dao đến S (mm/htk)											
< 200	> 200												
Chiều sâu cắt t (mm) đến													
2,8	-	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	-	-	-	-	-	-	-
3,4	2,8	0,60	0,96	1,5	2,5	3,9	6,3	-	-	-	-	-	-
4,0	3,4	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	-	-	-	-	-	-
5,7	4,8	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	-	-	-	-	-
8,0	6,8	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	-	-	-	-
11,5	9,7	-	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	-	-	-
16,5	14	-	-	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	5,0	-	-
20	16,5	-	-	-	-	0,37	0,60	0,96	1,5	1,9	3,9	6,3	-
28	24	-	-	-	-	-	0,37	0,60	0,96	1,5	2,5	3,9	-
	26	-	-	-	-	-	0,30	0,47	0,75	1,2	1,9	3,1	-
Tốc độ cắt V (m/phút)		Công suất cắt N (kW)											
7,6	-	-	-	-	-	1,7	2,4	3,4	4,9	7	10	-	-
11	-	-	-	-	1,7	2,4	3,4	4,9	7	10	14	-	-
16,5	-	-	-	1,7	2,4	2,9	4,9	7	10	14	20	-	-
22	-	-	1,7	2,4	2,9	3,4	7	10	14	20	29	-	-
26	-	-	2,0	2,9	3,4	4,1	8,3	12	17	24	34	-	-
31	-	1,7	2,4	3,4	4,1	4,9	10	14	20	29	41	-	-
37	-	2,0	2,9	4,1	4,9	5,8	12	17	24	34	49	-	-
44	1,7	2,4	3,4	4,9	5,8	7,0	14	20	29	41	58	-	-
53	2,0	2,9	4,1	5,8	7,0	10	17	24	34	49	-	-	-
63	2,4	3,4	4,9	7	10	14	20	29	41	58	-	-	-

Chú thích:

1. Khi gia công đồng thời với vài dao, cần cộng công suất cắt tiêu thụ của từng dao.
2. Hệ số điều chỉnh, xem bảng 13-2

Gia công trên máy bào ngang

Lượng chạy dao

Bảng 17-2: Gia công thô mặt phẳng

Vật liệu gia công	Tiết diện dao (mm)	Chiều sâu cắt t (mm) đến		
		3	5	8
		Lượng chạy dao S (mm/hk)		
Thép	16 x 25	1,2 – 1,0	0,7 – 0,5	0,4 – 0,3
	20 x 30	1,6 – 1,3	1,2 – 0,8	0,7 – 0,5
	25 x 40	2,0 – 1,7	1,6 – 1,2	1,2 – 0,9
Gang	16 x 25	1,4 – 1,2	1,2 – 0,9	1,0 – 0,6
Hợp kim đồng	20 x 30	1,8 – 1,6	1,6 – 1,3	1,4 – 1,0
	25 x 40	2,0 – 1,7	2,0 – 1,7	1,6 – 1,3

Bảng 18-2: Gia công tinh mặt phẳng

Độ nhẵn bóng	Vật liệu gia công	Góc nghiêng phụ của dao φ_1	Bán kính hoặc chiều dài vát mệp của đỉnh dao		
			1 mm	2 mm	3 mm
			Lượng chạy dao S (mm/hk)		
V4	Thép, gang	3-4	0,9 – 1,0	1,2 – 1,5	
	Hợp kim đồng	5-10	0,7 – 0,8	1,0 – 1,2	
V5	Thép gang	2-3	0,25 – 0,4	0,5 – 0,7	0,7 – 0,9
	Hợp kim đồng		0,35 – 0,5	0,6 – 0,8	0,9 – 1,0

Bảng 19-2: Gia công rãnh và cắt đứt

Vật liệu gia công	Chiều sâu cắt (mm) đến *			
	5	8	10	12 và lớn hơn
	Lượng chạy dao S (mm/hk)			
Thép	0,12 – 0,14	0,15 – 0,18	0,18 – 0,2	0,18 – 0,22
Gang – Hợp kim đồng	0,22 – 0,27	0,28 – 0,32	0,3 – 0,36	0,35 – 0,40

* Chiều sâu cắt đứt hoặc gia công rãnh bằng chiều rộng lưỡi cắt (chiều rộng rãnh)

Bảng 20-2: Tốc độ cắt khi bào mặt phẳng - Gia công thép carbon kết cấu, thép crôm, thép crôm-niken và thép dúc, bằng dao thép gió.

σ _b của thép (KG/mm ²)										Lượng chạy dao S (mm/hik) đến															
HB																									
Chiều sâu cắt t (mm) đến																									
40	50	53	58	62	67	73	79	85		0,5	0,61	0,75	0,12	0,11											
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,4	0,5	0,61	0,75	0,12	0,11	0,17									
49	53	57	61	66	72	78	84	91		0,34	0,4	0,5	0,61	0,75	0,92	1,4	1,7								
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		0,34	0,4	0,5	0,61	0,75	1,1	1,4	1,7							
140	152	163	174	189	205	224	240	260				0,34	0,4	0,5	0,61	0,92	1,1	1,4							
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			0,34	0,4	0,5	0,61	0,92	1,1	1,4							
1,6	0,9																								
2,8	1,6	0,9																							
4,7	2,8	1,6	0,9																						
8,0	4,7	2,8	1,6	0,9																					
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓																

Bảng 20-2 (tt)

Trạng thái và tính chất bề mặt phơi		Góc η°		Tốc độ cắt V (m/phút)															
Không vỏ cứng	Cán hoặc rèn	45	70	63	55	49	42	37	29	25	22	16,8	14,7	12,8	11,3	8,7			
		60	61	53	47	41	36	31	24	21	18,3	14,1	12,3	10,8	9,5	7,2			
		90	48	42	37	32	28	25	18,9	16,5	14,5	11,1	9,7	8,5	7,5	5,7			
	Đúc	45	65	57	50	44	38	34	26	22,5	20	15,1	13,2	11,6	10,2	7,8			
Có vỏ cứng	Cán	60	55	48	42	37	32	28	22	18,9	16,5	12,6	11,1	9,7	8,5	6,5			
		90	43	38	33	29	25	22	17,1	14,9	13,1	10	8,8	7,7	6,7	5,2			
		45	65	57	50	44	38	34	26	22,5	20	15,1	13,2	11,6	10,2	7,8			
		60	55	48	42	37	32	28	22	18,9	16,5	12,6	11,1	9,7	8,5	6,5			
	Đúc hoặc rèn	90	43	38	33	29	25	22	17,1	14,9	13,1	10	8,8	7,7	6,7	5,2			
		45	58	51	45	39	34	30	23	20	17,6	13,5	11,8	10,3	9,0	6,9			
		60	49	43	38	33	28	25	19,2	16,8	11,3	11,3	9,9	8,7	7,6	5,8			
		90	38	34	29	25	23	20	15,1	13,2	8,9	8,9	7,8	6,8	6,0	4,6			

Chú thích: Trị số trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở bảng 20b-2

Bảng 20b-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Hệ số điều chỉnh tuổi bền				
Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240
Hệ số điều chỉnh	1,09	1,0	0,95	0,91
				0,87

Bảng 21-2: Gia công gang xám bằng dao thép gió P9 và P18

HB của gang						Lượng chạy dao S (mm/huk) đến																					
157-168	169-182	183-197	198-213	214-230	231-250																						
Công suất cắt t (mm) đến																											
0,7						0,39	0,55	0,76	1,1	1,5																	
1,7	0,7					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5																
4,1	1,7	0,7					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5															
10	4,1	1,7	0,7					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5														
	10	4,1	1,7	0,7					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5													
		10	4,1	1,7	1,7					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5												
			10	4,1	1,7						0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5											
				10	4,1							0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5										
					10								0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5									
														0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5								
Trạng thái bề mặt gia công						Góc φ°						Tốc độ cắt V (m/phút)															
Không có vỏ cứng						45 ^o						44	39	34	30	26	23	20	17,5	15,3	13,4	11,8	10,3				
						60 ^o						39	34	30	26	23	20	17,5	15,3	13,4	11,8	10,3	9,0				
						90 ^o						33	29	25	22	19,2	16,8	14,7	12,8	11,2	9,2	8,6	7,6				
Có vỏ cứng						45 ^o						34	29	26	22	19,7	17,3	15,1	13,2	11,6	10,1	8,9	7,8				
						60 ^o						29	25	22	19,4	17	14,9	13	11,4	10	8,8	7,7	6,7				
						90 ^o						24	21	18,6	16,3	14,2	12,5	10,9	9,6	8,4	7,4	6,4	5,6				

Chú thích: Tốc độ trong bảng được dùng với dao có $\gamma = 5^\circ$ và 10° , và lượng dao không vượt quá chiều sâu cắt ($t > S$)

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 24-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,0	0,92	0,87	0,8

Bảng 25-2: Gia công hợp kim đồng bằng dao thép gió P9 và P18

Chiều sâu cắt t (mm)		Lượng chạy dao S (mm/hk)								
Đến 4,5		0,29	0,36	0,46	0,58	0,74	0,94	1,2	1,5	-
4,6 - 1,2			0,29	0,36	0,46	0,58	0,74	0,94	1,2	1,5
Trạng thái bề mặt gia công	Góc φ°	Tốc độ cắt V (m/phút)								
Không vỡ, cứng	60	> 70	69	61	54	48	43	38	34	30
	90	64	57	51	45	40	36	32	28	25
Có vỡ cứng	60	> 70	62	55	49	43	38	34	30	27
	90	57	50	45	40	35	31	28	25	22

Chú thích: Tốc độ trong bảng dùng cho dao có $\varphi_1 = 5 - 10^\circ$ và lượng chạy dao không vượt quá chiều sâu cắt ($S < t$).

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 26-2: * Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	1,09	1,0	0,95	0,91	0,87

* Hệ số phụ thuộc nhóm hợp kim đồng - Xem phụ lục "Hợp kim đồng và tính chất gia công của chúng".

Bảng 27-2: Tốc độ cắt khi bào rãnh và cắt đứt bằng dao thép gió P9, P18 và dao hợp kim cứng BK8, gia công thép carbon, thép crôm, crôm-niken và thép dúc

HB	σ_b (KG/mm ²)	Lượng chạy dao S (mm/hành trình kép) đến												
131-140	46-49	0,12	0,18	0,23	0,34	0,42								
141-152	50-53	0,10	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34							
153-163	54-57		0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,42						
164-174	58-61		0,10	0,12	0,15	0,18	0,23	0,34	0,42					
175-189	62-66			0,10	0,12	0,15	0,18	0,28	0,34	0,42				
190-205	67-72				0,10	0,12	0,15	0,23	0,28	0,34	0,42			
206-224	73-78					0,10	0,12	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42		
225-240	79-84						0,10	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42	
241-260	85-91							0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,34	0,42
Tốc độ cắt V (m/phút)														
Dao thép gió P9-P18	Cán rèn	36	28	24	21	18,6	16,3	12,5	10,9	9,6	8,4	7,4	6,4	5,6
	Đúc	32	32	22	18,9	16,5	14,5	11,1	9,7	8,5	7,5	6,5	5,7	5,0

Bảng 28-2: Gia công gang xám

Dao thép gió P9+P18	Dao hợp kim BK8	Lượng chạy dao S (mm/htk)										
HB												
157-168		0,08	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46					
169-182	160-179		0,8	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46				
183-197	180-200			0,08	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46			
198-213	201-222				0,08	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46		
214-230	223-247					0,08	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46	
231-250	248-270						0,08	0,12	0,17	0,24	0,33	0,46
Tốc độ cắt V (m/phút)												
Dao BK8		44	39	34	30	26	23	20	17,5	15,3	13,4	11,7
Dao P9 và P18		28	24	21	18,9	16,5	14,5	12,7	11,1	9,7	8,5	7,5

Hệ số hiệu chỉnh tốc độ cắt**Bảng 29-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao**

Tuổi bền của dao (phút)					60	90	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	Vật liệu gia công	Thép	Vật liệu làm dao	P9-P18	1,19	1,08	1,0	0,9	0,84	0,76
		Gang		BK8	1,15	1,06	1,0	0,92	0,87	0,8
				P9-P18	1,11	1,06	1,0	0,94	0,9	0,85

Gia công trên máy xọc**Lượng chạy dao****Bảng 30-2: Gia công thô mặt phẳng**

Vật liệu gia công	Tiết diện bao (mm ²)	Chiều sâu cắt t (mm) đến		
		3	5	8
		Lượng chạy dao S (mm/htk)		
Thép	16 x 25	1,2 – 1,0	0,7 – 0,5	0,4 – 0,3
	20 x 30	1,6 – 1,3	1,2 – 0,8	0,7 – 0,5
	30 x 45	2,0 – 1,7	1,6 – 1,2	1,2 – 0,9
Gang	16 x 25	1,4 – 1,2	1,2 – 0,8	1,0 – 0,6
	20 x 30	1,8 – 1,6	1,6 – 1,3	1,4 – 1,0
	30 x 45	2,0 – 1,7	2,0 – 1,5	1,6 – 1,3

Bảng 31-2: Gia công tinh mặt phẳng

Độ nhẵn bóng	Vật liệu gia công	Góc nghiêng phụ của dao φ_1^0	Bán kính đỉnh dao (mm)		
			3	5	8
			Lượng chạy dao DS (mm/hk)		
V4	Thép	3 – 4	0,9 – 1,0	1,2 – 1,5	
	Và gang	5 – 10	0,7 – 0,8	1,0 – 1,2	
V5	Thép	2 – 3	0,25 – 0,4	0,5 – 0,7	0,7 – 0,9
	Gang		0,35 – 0,5	0,6 – 0,8	0,9 – 1,0

Bảng 32-2: Gia công rãnh

Vật liệu gia công	Chiều dài rãnh (mm) đến	Chiều rộng rãnh (mm) đến			
		5	8	10	12 và lớn hơn
		Lượng chạy dao S (mm/hk)			
Thép	100	0,10 – 0,12	0,11 – 0,15	0,12 – 0,15	0,14 – 0,18
	200	0,07 – 0,10	0,09 – 0,11	0,10 – 0,12	0,10 – 0,13
	> 200	0,05 – 0,07	0,06 – 0,09	0,07 – 0,08	0,08 – 0,11
Gang	100	0,18 – 0,22	0,20 – 0,24	0,22 – 0,27	0,25 – 0,30
	200	0,13 – 0,15	0,16 – 0,18	0,18 – 0,21	0,20 – 0,24
	> 200	0,10 – 0,12	0,12 – 0,14	0,14 – 0,17	0,16 – 0,20

Chú thích: Khi hệ thống công nghệ cứng vững, trị số lượng chạy dao trong bảng nhân với hệ số $K = 1,2 - 2,0$ tùy theo chiều dài rãnh.

Tốc độ cắt khi xọc rãnh phẳng**Bảng 33-2: Gia công thép carbon kết cấu, thép crôm, thép crôm niken và thép đúc bằng dao thép gió P9 và P18**

HB	σ_b KG/mm ²	Lượng chạy dao S (mm/hk) đến											
		0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92	1,1				
131-140	46-49	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92	1,1				
141-152	50-53	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92	1,1			
153-163	54-57	0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92	1,1		
164-174	58-61		0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92	1,1	
175-189	62-66			0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92	1,1
190-205	67-72				0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75	0,92
206-224	73-78					0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61	0,75
225-240	79-84						0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5	0,61
241-260	85-91							0,18	0,22	0,27	0,34	0,40	0,5
Trạng thái bề mặt gia công		Chiều sâu cắt t (mm)		Tốc độ cắt V (mm/phút)									
Không có vỏ cứng	Cán hoặc rèn	1,6		70	68	60	52	46	40	35	31	27	24
		2,8	70	68	60	52	46	40	35	31	27	24	21
		4,7	68	60	52	46	40	35	31	27	24	21	18
		8,0	60	52	46	40	35	31	27	24	21	18	15,8

Bảng 33-2 (tt)

Trạng thái bề mặt gia công		Chiều sâu cắt t (mm)	Tốc độ cắt V (mm/phút)											
Không có vỏ cứng	Đúc	1,6		70	62	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9
		2,8	70	62	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,2
		4,7	62	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,2	14,2
		8,0	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,2	14,2	12,4
Có vỏ cứng	Cán	1,6		70	62	50	48	42	37	32	28	25	22	18,9
		2,8	70	62	50	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,2
		4,7	62	50	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,2	14,2
		8,0	50	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,2	14,2	12,4
	Đúc hoặc rèn	1,6	70	62	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,5
		2,8	62	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,5	14,4
		4,7	55	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,5	14,4	12,4
		8,0	48	42	37	32	28	25	22	18,9	16,5	14,4	12,4	11

Bảng 34-2: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	1,2	1,09	1,04	1,0	0,96

Bảng 35-2: Gia công gang xám bằng dao thép gió P9 và P18

HB		Lượng chạy dao S (mm/hành trình kép)											
157 – 168		0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5						
169 – 182			0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5					
183 – 197				0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5				
198 – 213					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5			
214 – 230					0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5			
231 – 250						0,28	0,39	0,55	0,76	1,1	1,5		
Trạng thái bề mặt gia công	Chiều sâu cắt t (mm) đến	Tốc độ cắt V (m/phút)											
Không vỏ cứng	1,1	38	34	29	26	22	19,7	17,3	15,1	13,2	11,6	10,1	
	2,7	34	29	26	22	19,7	17,3	15,1	13,2	11,6	10,1	8,9	
	6,7	29	26	22	19,7	17,3	15,1	13,2	11,6	10,1	8,9	7,8	
	16	26	22	19,7	17,3	15,1	13,2	11,6	10,1	8,9	7,8	6,8	
Có vỏ cứng	1,1	29	25	22	19,1	16,7	14,6	12,8	11,3	9,8	8,6	7,5	
	2,7	25	22	19,1	16,7	14,6	12,8	11,3	9,8	8,6	7,5	6,6	
	6,7	22	19,1	16,7	14,6	12,8	11,3	9,8	8,6	7,5	6,6	5,8	
	16	19,1	16,7	14,6	12,8	11,3	9,8	8,6	7,5	6,6	5,8	5,1	

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 36-2: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	60	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,07	1,03	1,0	0,96

Bảng 37-2: Tốc độ cắt khi xọc rãnh - Gia công thép carbon kết cấu, crôm, crôm nicken, thép đúc, bằng dao P9 - P18

HB	σ_b (KG/mm ²)	Lượng chạy dao S (mm/hk) đến								
131-140	45-49	0,10	0,15	0,23	0,28	0,34				
141-152	50-53	0,08	0,12	0,18	0,23	0,28				
153-163	54-57	0,07	0,10	0,15	0,23	0,28	0,34			
164-174	58-61		0,08	0,12	0,15	0,18	0,28			
175-189	62-66		0,07	0,10	0,15	0,23	0,28	0,34		
190-205	67-72			0,08	0,10	0,12	0,18	0,28		
206-224	73-78			0,07	0,08	0,10	0,15	0,23	0,34	
225-240	79-85				0,07	0,08	0,12	0,18	0,28	0,34
241-260	86-91					0,07	0,10	0,12	0,23	0,28
Tính chất của phôi		Tốc độ cắt V (m/phút)								
Cắt rên		24,5	18,7	14,4	12,6	11	8,5	6,4	5,0	4,3
Đúc		22	17	13	11,5	10	7,7	5,9	4,5	3,9

Bảng 38-2: Gia công gang xám bằng dao thép gió P9 - P18

HB	Lượng chạy dao S (mm/phút)								
157-168	0,12	0,17	0,24	0,33					
169-182	0,08	0,12	0,17	0,24	0,33				
183-197		0,08	0,12	0,17	0,24	0,33			
198-213			0,08	0,12	0,17	0,24	0,34		
214-230				0,08	0,12	0,17	0,24	0,34	
231-250					0,08	0,12	0,17	0,24	0,34
Tốc độ cắt V (m/phút)	15,3	13,4	11,7	10,2	9,0	7,8	6,9	6,0	5,3

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt**Bảng 39-2:** Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)			60	90	120	180	240	360
Hệ số điều chỉnh	Vật liệu gia công	Thép	1,41	1,28	1,19	1,07	1,0	0,9
		Gang	1,23	1,17	1,11	1,04	1,0	0,94

Khoan khoét doa

Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

- D - Đường kính mũi khoan, khoét, doa; mm
- d - Đường kính lỗ có sẵn trước khi khoan rộng, khoét, doa; mm
- L - Chiều dài hành trình khoan, khoét, doa; mm

$$L = l + l_1 + l_2$$

l - Chiều sâu lỗ khoan

$$l_1 - \text{Lượng ăn tới; mm : } l_1 = \frac{D}{2} (\cotg \varphi)$$

l_2 - Lượng vượt quá, mm

Thông thường với mũi khoan tiêu chuẩn $l_1 + l_2 = 0,3 D$

σ_b - Giới hạn bền của vật liệu gia công; KG/mm²

HB - Độ cứng của vật liệu gia công

C_v - Hệ số ảnh hưởng của điều kiện cắt đối với tốc độ cắt

Z_v - Số mũ biểu thị mức độ ảnh hưởng của đường kính đến tốc độ cắt.

$m \cdot x_v \cdot y_v$ - Chỉ số mũ xét đến ảnh hưởng của tuổi bền trung bình, lượng chạy dao, chiều sâu cắt đối với vận tốc.

K_v - Hệ số hiệu chỉnh chung về tốc độ cắt giống như khi tiện, xét thêm ảnh hưởng của chiều sâu lỗ khoan K_{lv}

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{lv} \cdot K_{uv}$$

P_o - Lực chiếu trục khi khoan và khoan rộng; KG

C_p - Hệ số đối với lực chiếu trục xét đến điều kiện cắt nhất định.

$Z_p - X_p - Y_p$ - Chỉ số mũ xét đến mức độ ảnh hưởng của đường kính mũi khoan, lượng chạy dao, chiều sâu cắt đối với lực cắt khi khoan.

$K_{mp} = K_{mM}$ - Hệ số hiệu chỉnh khi tính chất cơ lí của vật liệu khác với điều kiện đang xét. Xác định giống như khi tính lực cắt tiện.

M - Moment xoắn khi khoan khoét, doa ; KGm

$Z_M - X_M - Y_M$ Chỉ số mũ xét đến mức độ ảnh hưởng của D, t, S đến moment xoắn.

C_s - Hệ số phụ thuộc vào tính chất vật liệu và yếu tố công nghệ khi tính lượng chạy dao.

S_o - Bước tiến sau một vòng của mũi khoan, khoét, doa; mm/vòng.

- S_z - Bước tiến của một răng dao : $S_z = \frac{S}{Z}$, mm/răng
 K_{Is} - Hệ số điều chỉnh lượng chạy dao khi $l > 3D$
 Z - Số răng dao

Công thức tính toán

1. Chiều sâu cắt t

Khi khoan

$$t = \frac{D}{2}, \text{ mm}$$

Khoan rộng, khoét, doa

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

2. Lượng chạy dao

a. Khoan, tính theo các công thức:

$$\text{Khoan thép : } S = 3,88 \frac{D^{0,81}}{\sigma_b^{0,94}}, \text{ mm/vòng}$$

$$\text{Khoan gang : } S = 7,34 \frac{D^{0,81}}{HB^{0,75}}, \text{ mm/vòng}$$

Lượng chạy dao khi khoan và khoan rộng có thể tra trong các bảng (6-3)

b. Lượng chạy dao, khi khoét bằng mũi khoét thép gió, tính theo công thức :

$$S = C_s \cdot D^{0,6} \text{ mm/vòng}$$

Khi khoét bằng dao gấn hợp kim cứng xác định theo bảng;

c. Lượng chạy dao, khi doa bằng mũi doa thép gió, tính bằng công thức :

$$S = C_s \cdot D^{0,7} \text{ mm/vòng}$$

Đối với dao hợp kim cứng tra theo bảng

3. Tốc độ cắt

Khi khoan, khoan rộng, khoét, doa, đều tính theo công thức:

$$V = \frac{C_v \cdot D^{z_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v \text{ m/phút}$$

4. Moment xoắn - Lực chiều trục khi khoan, khoét, doa

a. Khoan : $P_o = C_p \cdot D^{z_p} \cdot S_y^y \cdot K_{mp}$, [KGm]

$$m = C_M \cdot D^{z_M} \cdot S_y^y \cdot K_{mM}$$
 (KGm)

b. Khoan rộng : $P_o = C_p \cdot D^{z_p} \cdot S_y^y \cdot t^{x_p} \cdot K_{mp}$, (KG)

$$M = C_M \cdot D^{z_M} \cdot S_y^y \cdot t^{x_M} \cdot K_{mM}$$
, (KGm)

c. Khi khoét và doa, lực dọc trục bé nên bỏ qua.

Moment xoắn tính theo công thức:

$$M = \frac{C_p \cdot t^{x_p} \cdot S_y^y \cdot K_p \cdot D \cdot Z}{2 \cdot 1000}, \text{ KGm}$$

Các hệ số mũ xác định đối với P_z giống như khi tiện lỗ - coi một răng như một dao tiện lỗ.

5. Công suất cắt

Tính theo công thức : $N = \frac{Mn}{975}$, kW

Số vòng quay $n = \frac{1000 v}{\pi D}$, vòng/phút

Ví dụ: Cần khoan một vật bằng thép carbon 50 ($\sigma_b = 60 \text{ KG/mm}^2$). Lỗ khoan có đường kính $\Phi 20$ dài 100 mm. Sau khi khoan còn doa lỗ - Khoan trên máy 2A150 có tuổi dụng dịch Emuxy. 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 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
$$V = \frac{C_v \cdot D^{Z_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v, \quad \text{m/phút}$$

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 $K_v = K_{m_v} \cdot K_{n_v} \cdot K_{u_v} \cdot K_{l_v} = 0,94$

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

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

Theo thuyết minh máy, chọn $n = 351$ vòng/phút

4. Lực cắt và moment xoắn

$$P_o = C_p \cdot D^{Z_p} \cdot S^{y_p} \cdot K_{m_p}, \text{ KG}$$

Theo bảng (7-3): $C_p = 68; Z_p = 1; Y_p \cdot D = 0,7$

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:

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

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

Moment xoắn được tính theo công thức:

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

Theo bảng (7-3): $C_M = 0,034; Z_M = 2,5; y_M = 0,7$

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.

Ví dụ:

- Xác định chế độ cắt khi khoét, doa trên máy K125A theo các bước sau:
- Khoét lỗ $\Phi 39,6$ từ lỗ khoan sẵn $d = 38$ mm
- Doa lỗ đạt $\Phi 40A_3$

Mũi khoét, doa bằng thép gió với $Z = 4$

Chiều sâu lỗ $l = 80$, phôi là thép cán nóng $\sigma_b = 60$ KG/mm² khi gia công có nguội; cho biết $T_{\text{khoét}} = 50'$, $T_{\text{doa}} = 60'$

Bài giải

Máy K125A

a. Chế độ cắt khi khoét

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

2. Tính S theo công thức độ bền dao:

$$S = C_s \cdot D^{0,6}, \text{ mm/vòng}$$

Theo bảng (1-3): $C_s = 0,07$

Thay vào $S = 0,07 \cdot 39,6^{0,6} = 0,64$ mm/vòng

Theo máy, chọn $S = 0,6$ mm/vòng

3. Tính vận tốc khi khoét:

Theo công thức $V = \frac{C_v \cdot D^{Z_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v$ m/phút

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) $K_{v_v} = 1$; bảng (8-1): $K_{v_v} = 1$

$K_v = 1,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,25$

Thay vào

$$V = \frac{16,3 \cdot 39,6^{0,3}}{50^{0,3} \cdot 0,8^{0,2} \cdot 0,6^{0,5}} \cdot 1,25 = 30 \text{ m/phút}$$

Tính số vòng quay

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 39,6} = 240 \text{ vòng/phút}$$

Theo máy, lấy $n = 190$ v/ph

4. Moment 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) : $C_{pz} = 200$; $X_{pz} = 1$; $Y_{pz} = 1$

Bảng (12-1) và (13-1) : $K_{mp} = \left(\frac{60}{75}\right)^{0,75} = 0,85$

(15-1) $K_{v0} = 0,981$ $K_r = 1 \Rightarrow K_p = 0,85 \cdot 0,98 \cdot 1 = 0,8$

Thay vào :

$$M = \frac{200 \cdot 0,8^1 \cdot 0,6^1 \cdot 0,8 \cdot 39,6 \cdot 4}{2 \cdot 1000} = 5,94 \text{ KGm}$$

5. Công suất cắt

$$N = \frac{5,94 \cdot 190}{975} = 1,1 \text{ kW}$$

So với máy INI = 8,5 kW đảm bảo việc an toàn

b. Chế độ cắt khi doa

1. Chọn t : $t = \frac{40 - 39,6}{2} = 0,2 \text{ mm}$

2. 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: $S = 0,12 \cdot 40^{0,7} = 1,6 \text{ mm}$

Theo thuyết minh máy, chọn $S = 0,81 \text{ mm}$

3. 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): $K_{mv} = 1,25$; (6-3): $K_{lv} = 1$; (8-1) : $K_{uv} = 1$

$K_{nv} = 1 \Rightarrow K_v = 1,25$

Thay vào:

$$V = \frac{10,5 \cdot 40^{0,3} \cdot 1,25}{60^{0,4} \cdot 0,2^{0,2} \cdot 0,81^{0,65}} = 11,5 \text{ m/phút}$$

Số vòng quay trục chính

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 11,5}{3,14 \cdot 40} = 95,5 \text{ vòng/phút}$$

Theo máy lấy $n = 97 \text{ v/ph}$

4. Moment xoắn khi doa : nhỏ, có thể bỏ qua

Ví dụ: Giá 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 8 mm.

Bài giải

Máy 2A135

1. Chiều sâu cắt : $t = \frac{D}{2} = \frac{11}{2} = 5,5 \text{ mm}$

2. Bước tiến S :

$$S = 7,34 \frac{D^{0,81}}{HB^{0,75}} = 7,34 \frac{11^{0,81}}{163^{0,75}} = 1,12 \text{ mm/vòng}$$

Vì dùng đầu khoan nhiều trục khoan đồng thời 4 lỗ nên phải giảm lượng chạy dao S khoảng (20 ÷ 30)%, do đó lấy $S = 0,6 \text{ mm/v}$

3. Tốc độ cắt

Theo công thức : $V = \frac{C_v \cdot D^{Z_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v \text{ m/phút}$

Theo bảng (3-3) $C_v = 1,71$; $Z_v = -0,25$; $x_v = 0$; $y_v = 0,4$; $m = 0,125$

Bảng (4-3): $T = 45'$; bảng (6-3); $K_v = 1$

(5-3) : $K_{m_v} = 1,27$ (7-1); $K_{n_v} = 0,7$; (8-1) : $K_{u_v} = 1$

Thay vào công thức :

$$V = \frac{17,1 \cdot 11^{0,25}}{45^{0,125} \cdot 5,5^0 \cdot 0,6^4} \cdot 1,27 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 21,1 \text{ m/phút}$$

Tính số vòng quay của mũi khoan :

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = 610 \text{ vòng/phút}$$

4. Moment 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	Z_M	Y_M	C_p	Z_p	Y_p
	0,022	2,5	0,8	42,7	1	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 bốn mũi khoan là 4 kW so với công suất máy là 6 kW thỏa mãn điều kiện an toàn.

6. Xác định số vòng quay của trục chính và lượng chạy dao của đầu khoan:

Biết : $n_{\text{chủ động}} = n_{\text{t, chính}}; S_{\text{đkh}} = n_{\text{máy}}$

Quãng đường đi được của 1 điểm trên đầu khoan bằng quãng đường của 1 điểm trên lưỡi cắt chính của mũi khoan

$$S_{\text{đkh}} \cdot n_{\text{t, chính}} = S_{\text{dao}} \cdot n_{\text{dao}} = 0,6 \cdot 610 = 420$$

Chọn số vòng quay của trục chính theo thuyết minh máy là 400 v/ph:

$$S_{\text{đầu khoan}} = \frac{n_{\text{dao}} \cdot S_{\text{dao}}}{n_{\text{t, chính}}} = \frac{420}{400} = 1,05 \text{ mm/vòng}$$

Theo thuyết minh máy chọn lượng chạy dao là 0,96

Do đó lượng chạy dao thực tế của dụng cụ là:

$$S_{\text{thực}} = \frac{n_{\text{tc}} \cdot S_{\text{đk}}}{n_{\text{dao}}} = \frac{400 \cdot 0,96}{610} = 0,62 \text{ mm/vòng}$$

Bảng 1-3: Trị số hệ số C_s khi khoét

Nhóm chạy dao	Vật liệu gia công							
	Thép				Gang		Kim loại màu	
	Giới hạn bền σ_b (KG/mm ²)				Độ cứng HB		Mềm	Cứng
	Đến 56	Từ 56 đến 84	Từ 84 đến 105	Từ 105	Đến 170	Từ 170		
I	0,190	0,140	0,105	0,085	0,250	0,150	0,330	0,250
II	0,140	0,105	0,097	0,063	0,190	0,113	0,250	0,190
III	0,095	0,070	0,052	0,042	0,125	0,075	0,170	0,125

Chú thích:

- (I) Lượng chạy dao nhóm lớn : dùng khi khoét lỗ không có dụng sai, sau khoét còn gia công bằng dụng cụ khác, hoặc trước khi cắt ren bằng ta rô
- (II) Lượng chạy dao trung bình : dùng khoét lỗ đạt cấp chính xác 5- trước khi cắt ren hoặc doa bằng hai mũi doa hoặc gia công sơ bộ trước khi doa.
- (III) Lượng chạy dao nhỏ : dùng khi khoét lỗ bằng một mũi khoét có chiều sâu cắt nhỏ.

Bảng 2-3: Trị số hệ số C_s khi doa

Nhóm chạy dao	Vật liệu gia công						
	Thép			Gang		Kim loại màu	
	Giới hạn bền σ_b (KG/mm ²)			HB		Mềm	Cứng
	Đến 56	Từ 56 đến 84	Từ 84	Đến 170	Từ 170		
I	0,20	0,16	0,12	0,33	0,20	0,2	0,33
II	0,15	0,12	0,9	0,25	0,15	0,15	0,25
III	0,10	0,08	0,06	0,16	0,10	0,10	0,16

Chú thích:

1. Lượng chạy dao nhóm lớn (I) : dùng doa sơ bộ (thô), sau khi khoan hoặc khoét và trước khi doa tinh.
2. Lượng chạy dao trung bình (II) : dùng doa tinh sẽ đạt độ chính xác cấp 2. Sau khi doa thô hoặc tiện tinh.
3. Lượng chạy dao nhỏ (III) : dùng doa tinh sau đó đánh bóng hoặc mài và doa lỗ bằng một mũi doa đạt chính xác cấp 2.

Bảng 3-3: Trị số của các hệ số và chỉ số mũ trong công thức tính tốc độ cắt khi khoan - khoét - doa

Vật liệu gia công	Dạng gia công	Vật liệu phẩn lưỡi cắt	Điều kiện gia công	Hệ số – chỉ số mũ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Thép kết cấu carbon, thép hợp kim, thép đúc $\sigma_b = 75$ KG/mm ²	Khoan	P18	$S \leq 0,2$ mm/v	7,0	0,4	0	0,7	0,2	Có tuổi
			$S > 0,2$ mm/v	9,8			0,5		
	Khoan rộng	P18	-	16,2	0,4	0,2	0,5	0,2	
		BK8	-	10,8	0,6	0,2	0,3	0,25	
	Khoét	P18	-	16,3	0,3	0,2	0,3	0,23	
		T15K6*	-	18,0	0,6	0,2	0,3	0,25	
	Doa	P18	-	10,5	0,3	0,2	0,65	0,4	
		T15K6	-	100,6	0,3	0	0,65	0,7	
Thép kết cấu tôi cứng $\sigma_b = 160-180$ KG/mm ² ; $HR_C = 49-54$, thép hợp kim cao, thép không gỉ, thép chịu nhiệt	Khoét	T15K6	-	10,0	0,3	0,5	0,6	0,45	Không tuổi
	Doa	T15K6	-	14,0	0,4	0,75	1,05	0,85	
	Khoan	P18	2G13	6,30					
			1G18Ni9Ti	3,57					
			G23Ni18	3,19	0,5	0	0,45	0,42	
			1G14Ni14V2Mo	4,15					
			4G14Ni14V2Mo	2,55					
Gang xám HB 190	Khoan	P18	$S \leq 0,3$ mm/v	14,7	0,25	0	0,55	0,125	Không tuổi
			$S > 0,3$ mm/v	17,1			0,4		
		BK8	-	34,2	0,45	0	5,3	0,2	

Bảng 3-3 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gang xám HB 190	Khoan rộng	P18	-	23,4	0,25	0,1	0,4	0,125	Không tưới
		BK8	-	56,9	0,5	0,15	0,45	0,4	Không tưới
	Khoét	P18	-	18,8	0,2	0,1	0,4	0,125	Không tưới
		BK8	-	105,0	0,4	0,15	0,45	0,4	Không tưới
	Doa	P18	-	15,6	0,2	0,1	0,5	0,3	Không tưới
		BK8	-	109,0	0,2	0	0,5	0,45	
Gang dẻo HB 150	Khoan	P18	$S \leq 0,3 \text{ mm/v}$	21,8	0,25		0,65	0,125	Có tưới
			$S > 0,3 \text{ mm/v}$	25,3			0,4		
		BK8	-	40,4	0,45	0	0,3	0,2	Không tưới
	Khoan rộng	P18	-	34,7	0,25	0,1	0,4	0,125	Có tưới
		BK8	-	77,4	0,5	0,15	0,45	0,4	Không tưới
	Khoét	P18	-	27,9	0,2	0,1	0,4	0,125	Có tưới
		BK8	-	143	0,4	0,15	0,45	0,4	Không tưới
	Doa	P18	-	23,2	0,2	0,1	0,5	0,3	Có tưới
		BK8	-	148	0,2	0	0,5	0,45	Không tưới
Hợp kim đồng HB 100-140	Khoan	P18	$S \leq 0,3 \text{ mm/v}$	28,1	0,25	0	0,55	0,125	Không tưới
			$S > 0,3 \text{ mm/v}$	32,6			0,1		

Chú thích: Tốc độ cắt tính theo bảng dùng trong trường hợp mũi khoan mài hai phần côn và có lưỡi cắt quá độ; trường hợp mũi khoan mài bình thường, tốc độ tính toán phải nhân với hệ số 0,85.

Bảng 4-3: Trị số trung bình về tuổi bền của mũi khoan, mũi khoét và mũi doa

Dụng cụ (nguyên công)	Vật liệu gia công	Vật liệu phản cắt của dụng cụ	Tuổi bền T, (phút) khi đường kính của dụng cụ, mm							
			<5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-80
Mũi khoan (khoan và khoan rộng)	Thép kết cấu và thép đúc	Thép gió	15	25	45	50	70	90	110	
	Thép không gỉ và thép chịu nhiệt		6	8	15	25	-	-	-	-
	Gang xám, gang dẻo, hợp kim đồng và nhôm	Hợp kim cứng	20	35	60	75	110	140	170	
Dao khoét (khoét)	Thép kết cấu và thép đúc	Thép gió và hợp kim cứng								
	Gang xám, gang dẻo, hợp kim đồng và nhôm	Thép gió và hợp kim cứng		-	30	40	50	60	80	100
Dao doa (doa)	Thép kết cấu và thép đúc	Thép gió và hợp kim cứng	20	30	40	50	70	90	110	140
	Gang xám, gang dẻo, hợp kim đồng và nhôm	Thép gió và hợp kim cứng	-	45	60	75	105	135	165	210

Bảng 5-3: Hệ số K_{mv} xét ảnh hưởng của vật liệu gang, thép đến tốc độ cắt khi gia công bằng mũi khoan, mũi khoét, mũi doa, bằng dao thép gió và hợp kim cứng.

Nhóm thép	Thép										
	Hệ số K_{mv} khi trị số σ_b KG/mm ²										
	30-50	36-50	41-45	46-50	51-55	56-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-120
Thép xây dựng ($C \leq 0,6\%$)	0,86	1,00	1,07	1,16	1,34	1,25	1,13	1,0	0,9	0,82	-
Thép tự động	-	-	2,1	1,89	1,73	1,60	1,40	1,20	1,05	0,95	-
Thép Crôm Nicken											
Thép Crôm	-	1,62	1,46	1,33	1,22	1,13	1,02	0,90	0,80	0,73	1,64
Thép xây dựng khó gia công ($C > 0,6\%$) thép crôm nicken vonfram và thép tương tự	-	-	-	-	-	1,0	0,91	0,81	0,72	0,65	0,56
Thép mangan, crôm, molipđen và tương tự		-	1,16	1,05	0,97	0,90	0,81	0,71	0,63	0,58	0,50
Gang											
Độ cứng của gang HB	Xám	140-152	153-166	167-181	182-199	200-217	218-240	-			
	Đỏ	110-120	121-131	132-143	144-156	157-170	171-180	> 180			
Hệ số	K_{mv}	1,43	1,27	1,13	1,0	0,9	0,8	0,7			

Bảng 6-3: Hệ số K_{lv} xét ảnh hưởng của chiều sâu lỗ đối với V

Dạng gia công	Khoan					Khoan rộng, khoét, doa
	3D	4D	5D	6D	8D	
Chiều sâu lỗ gia công theo đường kính	3D	4D	5D	6D	8D	-
Hệ số K_{lv}	1,0	0,85	0,75	0,7	0,6	1,0

Bảng 7-3: Hệ số và các chỉ số mũ trong công thức tính moment xoắn và lực chiều trục

Vật liệu gia công	Nguyên công	Vật liệu phần cắt của dụng cụ	Hệ số và chỉ số mũ							
			Trong công thức tính moment				Trong công thức tính lực chiều trục			
			C_M	Z_M	X_M	Y_M	C_p	Z_p	X_p	Y_p
Thép kết cấu và thép đúc	Khoan	Thép gió	0,034	2,5	-	0,7	68	10	-	0,7
	Khoan rộng	Hợp kim cứng	0,09	1,0	0,9	0,8	37,8	-	1,3	0,7
	Khoét		0,943	0,75	0,8	0,95	-	-	-	-
			0,037				130			
Thép hợp kim cao, thép không gỉ và thép chịu nhiệt	Khoan	Thép gió	0,041				143			
				2,0		0,7		2,0		0,7
			0,048				168			
Gang xám HB 190	Khoan	Thép gió	0,021	2,0	-	0,8	42,7	1,0	-	0,8
		Hợp kim cứng	0,012	2,2	-	0,8	42	1,2	-	0,75
	Khoan rộng	Thép gió	0,085	1,0	0,75	0,8	23,5	-	1,2	0,4
	Khoét	Hợp kim cứng	0,196	0,85	0,8	0,7	-	-	-	-
Gang dẻo HB 150	Khoan	Thép gió	0,02	2,0	-	0,8	43,3	1,0	-	0,8
		Hợp kim cứng	0,01	2,2	-	0,8	32,5	1,2	-	0,75
	Khoét	Hợp kim cứng	0,17	0,85	0,8	0,70				
Hợp kim đồng HB 100-140	Khoan	Thép gió	0,012	2,0	-	0,8	31,5	1,0	-	0,8

Chú thích: Những ô có gạch ngang, chưa xác định được mũ c độ ảnh hưởng của các yếu tố đến lực cắt và moment, nên khi tra bảng cho phép lấy giá trị bằng 1.

Bảng 8-3: Bước tiến khi khoan thép, thép đúc, gang và hợp kim màu bằng mũi khoan thép gió và hợp kim cứng

Đường kính mũi khoan D (mm)	Vật liệu gia công					
	Thép $\sigma_b < 80$ KG/mm ²	Thép $\sigma_b = 80 \div$ 100 KG/mm ²	Thép $\sigma_b > 100$ KG/mm ²	Bước tiến S, mm/v, khi vật liệu phần cắt của dụng cụ		
	Thép gió	Thép gió	Thép gió	Thép gió	Hợp kim cứng	Hợp kim cứng
Đến 2	0,05-0,06	0,04-0,05	0,03-0,04	0,09-0,11	-	0,05-0,07
Trên 2 đến 4	0,08-0,10	0,06-0,08	0,04-0,06	0,18-0,22	-	0,11-0,13
Trên 4 đến 6	0,14-0,18	0,10-0,12	0,08-0,10	0,27-0,33	-	0,18-0,22
Trên 6 đến 8	0,18-0,22	0,13-0,15	0,11-0,13	0,36-0,44	0,22-0,28	0,22-0,26
Trên 8 đến 10	0,22-0,28	0,17-0,21	0,13-0,17	0,47-0,57	0,25-0,30	0,28-0,34
Trên 10 đến 13	0,25-0,31	0,19-0,23	0,15-0,19	0,52-0,64	0,30-0,36	0,31-0,39
Trên 13 đến 16	0,31-0,37	0,22-0,28	0,18-0,22	0,61-0,75	0,35-0,40	0,37-0,45
Trên 16 đến 20	0,35-0,43	0,26-0,32	0,21-0,25	0,70-0,86	0,40-0,48	0,43-0,53
Trên 20 đến 25	0,39-0,47	0,29-0,35	0,23-0,29	0,78-0,96	0,46-0,56	0,47-0,57
Trên 25 đến 30	0,45-0,55	0,32-0,40	0,27-0,33	0,9-1,10	0,55-0,65	0,54-0,66
Trên 30 đến 60	0,60-0,70	0,40-0,50	0,30-0,40	1,00-1,20	-	0,70-0,80

Chú thích

1. Giới hạn trên của bước tiến dùng cho vật liệu kém cứng và kém bền, giới hạn dưới ngược lại.
2. Khi khoan lỗ có chiều sâu l lớn hơn $3D$ trong điều kiện hệ thống cứng vững đã cho cần giảm bước tiến bằng cách nhân với hệ số hiệu chỉnh K_{ls} ; khi $l < 5D$ thì $K_{ls} = 0,9$; khi $l \geq 5D \div 7D$ thì $K_{ls} = 0,8$ khi $l \geq 7D \div 10D$ thì $K_{ls} = 0,75$
3. Các trị số cho trong bảng ứng với hệ thống cứng vững, có dung sai không quá cấp chính xác (TCVN) và lỗ tiếp theo còn gia công bằng mũi khoan, khoét hoặc tiện.
4. Khi khoan lỗ trong điều kiện hệ thống cứng vững trung bình, với dung sai không vượt quá cấp chính xác (TCVN) và lỗ tiếp theo còn gia công bằng mũi khoan, khoét hoặc tiện - bước tiến cần nhân với hệ số 0,75.
5. Khi khoan lỗ trong điều kiện hệ thống kém cứng vững, khoan lỗ chính xác tiếp theo còn doa hoặc dùng tarô; gia công ren cũng như khoan rộng lỗ chỉ cần lấy trị số trong bảng nhân đôi lên là được.
6. Khi xác định bước tiến khoan rộng lỗ chỉ cần lấy trị số trong bảng nhân đôi lên là được.
7. Những ô có gạch ngang không dùng.

Bảng 9-3: Bước tiến khi khoét thép, gang và kim loại màu với dụng cụ bằng thép gió và hợp kim cứng.

Đường kính dao khoét D (mm)		Bước tiến S; (mm/v) khi gia công vật liệu	
	Thép và thép dúc	Gang HB ≤ 200 và hợp kim màu	Gang HB > 200
Đến 15	0,5-0,6	0,7-0,9	0,5-0,6
Trên 15 đến 20	0,6-0,7	0,9-1,1	0,6-0,7
Trên 20 đến 25	0,7-0,8	1,0-1,2	0,7-0,8
Trên 25 đến 30	0,8-0,9	1,1-1,3	0,8-0,9
Trên 30 đến 35	0,9-1,0	1,2-1,5	0,9-1,0
Trên 35 đến 40	0,9-1,1	1,4-1,7	1,0-1,2
Trên 40 đến 50	1,0-1,2	1,6-2,0	1,2-1,4
Trên 50 đến 60	1,1-1,3	1,8-2,2	1,3-1,5
Trên 60 đến 80	1,2-1,5	2,0-2,4	1,4-1,7

Chú thích:

1. Giới hạn trên của bước tiến dùng cho các vật liệu mềm và kém bền, giới hạn dưới dùng cho các vật liệu cứng và bền.
2. Khoét lỗ không suốt, bước tiến trong phạm vi 0,3-0,6 m/v.
3. Các số liệu trong bảng dùng trong điều kiện khoét có dung sai không hơn cấp chính xác 7 (TCVN) và tiếp theo còn khoét và doa.
4. Khi gia công lỗ có yêu cầu cao về độ chính xác và độ nhẵn (cấp chính xác 5-6 (TCVN) với độ sâu cắt nhỏ, tiếp sau chỉ doa một lần hoặc cắt ren bằng ta rô) trị số tra được trong bảng cần nhân với hệ số 0,7.

Bảng 10-3: Bước tiến khi doa thô gang, thép và kim loại màu với dụng cụ bằng thép gió và hợp kim cứng (chuẩn bị để doa tinh tiếp theo).

Đường kính doa D (mm)	Vật liệu gia công					
	Thép và thép đúc		Gang HB ≤ 200 và hợp kim màu		Gang HB > 200	
	Bước tiến S mm/v khi vật liệu phân cắt của dụng cụ					
	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng	Thép gió	Hợp kim cứng < 10
< 10	0,8	0,5	2,2	1,3	1,7	1,0
10-15	0,9	0,55	2,4	1,4	1,9	1,1
15-20	1,0	0,6	2,6	1,5	2,0	1,2
20-25	1,1	0,65	2,7	1,6	2,2	1,3
25-30	1,2	0,7	3,1	1,8	2,4	1,4
30-35	1,3	0,75	3,2	1,9	2,6	1,5
35-40	1,4	0,8	3,4	2,0	2,7	1,6
40-50	1,5	0,9	3,8	2,2	3,1	1,8
50-60	1,7	1,0	4,3	2,5	3,4	2,0
60-80	2,0	1,2	5,0	3,0	3,8	2,2

Chú thích:

1. Khi doa tinh lỗ trong một bước đạt độ chính xác cao 5-6 (TCVN), độ nhẵn V_5-V_6 , và trước khi đánh bóng mài khôn, bước tiến trong bảng cần nhân với hệ số 0,8.
2. Khi doa tinh sau khi doa thô lỗ chính xác cấp 2 hoặc độ nhẵn bóng bề mặt V_7-V_8 bước tiến trong bảng cần nhân với hệ số 0,7.
3. Khi doa lỗ không thông, bước tiến chọn trong phạm vi 0,2 – 0,5 mm/v.

Bảng 11-3: Tốc độ cắt khi khoan thép carbon và thép hợp kim bằng mũi khoan thép gió P9 và P18 làm việc có tuổi

Nhóm thép gia công		Lượng chạy dao S, mm/v đến										
1		0,20	0,36	0,49	0,80	-	-	-	-	-	-	-
2		0,16	0,27	0,36	0,66	0,88	-	-	-	-	-	-
3		0,13	0,20	0,27	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-	-
4		0,11	0,16	0,20	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-	-
5		0,09	0,13	0,16	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-	-
6		-	0,11	0,13	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-	-
7			0,09	0,11	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	-
8		-	-	0,09	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	-
9		-	-	-	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,88
10		-	-	-	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,66
11			-	-	-	0,9	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,49
Dạng lưỡi cắt	Đường kính mũi khoan, mm đến	Tốc độ cắt V, m/ph										
	20	55	50	43	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	9,5
	30	55	55	50	37	32	27,5	24	20,5	17,5	15	11
	60	55	55	55	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	13
H	4,6	43	32	27,5	20,5	17,5	15	13	11	9,5	8,5	6
	9,6	50	37	32	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	7
	20	55	43	37	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	8,2
	30	55	50	43	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	9,5
	60	55	55	50	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	11

Bảng 12-3: Tuổi bền trung bình của mũi khoan

Đường kính mũi khoan (mm)	Đến 5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
Tuổi bền (phút)	15	25	45	50	70	90	110

Chú thích: Ký hiệu và nhóm thép xem phụ lục

Bảng 13-3: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt. Hệ số phụ thuộc tuổi bền của mũi khoan

Tỉ số giữa tuổi bền thực tế và tiêu chuẩn T / TH	0,24	0,5	1	2	4	8
Hệ số điều chỉnh	1,32	1,15	1,0	0,87	0,76	0,66

Bảng 14-3: Hệ số phụ thuộc trạng thái của thép

Trạng thái của thép	Cán		Nhiệt luyện		
	Cán nguội	Cán nóng	Thường hòa	Ủ	Hỏa tốt
Hệ số điều chỉnh	1,1	1,0	0,95	0,9	0,8

Bảng 15-3: Hệ số phụ thuộc chiều dài lỗ

Chiều dài lỗ so với đường kính mũi khoan	3D	4D	6D	8D
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,85	0,7	0,6

Bảng 16-3: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu mũi khoan

Vật liệu mũi khoan	P9;P18	90GSi
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,6

Bảng 17-3: Công suất cắt tiêu thụ khi khoan thép bằng mũi khoan thép gió P9 và P18

$\sigma_b \frac{KG/mm^2}{HB}$ của thép										Lượng chạy dao S, mm/v đến									
Đường kính mũi khoan (mm) đến																			
Đến 40	40-47	48-56	57-68	69-82	83-98	99-120													
Đến 114	114-135	136-160	161-194	195-234	235-280	281-343													
15	13,2	11,4	10	8,7	7,5	6,6	0,38	0,53	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	17,4	15	13,2	11,4	10	8,7	0,27	0,38	0,53	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26,5	23	20	17,4	15	13,2	11,4	0,19	0,27	0,38	0,53	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-
30	26,5	23	20	17,4	15	13,2	-	0,22	0,32	0,45	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-
34,5	30	26,5	23	20	17,4	15	-	-	0,27	0,38	0,53	0,75	-	-	-	-	-	-	-
40	34,5	30	26,5	23	20	17,4	-	-	0,22	0,32	0,45	0,63	0,9	-	-	-	-	-	-
46	40	34,5	30	26,5	23	20	-	-	-	0,27	0,38	0,53	0,75	1,06	-	-	-	-	-
52	46	40	34,5	30	26,5	23	-	-	-	0,22	0,27	0,45	0,63	0,9	-	-	-	-	-
60	52	46	40	34,5	30	26,5	-	-	-	-	0,25	0,38	0,53	0,75	1,06	-	-	-	-

Bảng 17-3 (tt)

-	60	52	46	40	34,5	30	-	-	-	-	-	0,22	0,32	0,45	0,63	0,9	-	-
-	-	60	52	46	40	34,5	-	-	-	-	-	-	0,27	0,38	0,53	0,75	1,06	-
-	-	-	60	52	46	40	-	-	-	-	-	-	0,22	0,32	0,45	0,63	0,9	-
-	-	-	-	60	52	46	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,38	0,58	0,75	1,06
-	-	-	-	-	60	52	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,32	0,46	0,63	0,9
-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,38	0,53	0,75

Công suất cắt N, KW																		
Tốc độ cắt V, m/ph đến		10	-	-	-	-	-	0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	5,8			
		13,2	-	-	-	-	0,9	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	5,8	7,6			
		17,4	-	0,9	1,1	1,3	1,7	2,2	2,5	3,3	4,4	5,8	7,6	10				
		20	0,8	1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	6,6	8,7	11,5					
		26,5	1,0	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	6,6	8,7	11,5	15					
		30	1,1	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	5,8	7,6	10	13,2	-					
		35	1,3	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	6,6	8,7	11,5	15	-					
		40	1,5	1,9	2,5	3,3	4,4	5,8	7,6	10	13,2	-	-					
		46	1,7	2,2	2,9	3,8	5,0	6,6	8,7	11,5	15	-	-					

Bảng 18-3: Khoan gang xám và hợp kim đồng bằng mũi khoan ruột gà thép gió P9 và P18.
Tốc độ cắt khi khoan gang xám.

HB gang		Lương chạy dao S, mm/v đến										
		0,20	0,30	0,40	0,53	0,70	0,95	1,3	1,7	-	-	-
	140-152											
	153-166	0,16	0,21	0,30	0,40	0,53	0,70	0,95	1,3	1,7	-	-
	167-181	0,13	0,20	0,24	0,30	0,40	0,53	0,70	0,95	1,3	1,7	-
	182-199	-	0,16	0,20	0,24	0,30	0,40	0,53	0,70	0,95	1,3	-
	200-217	-	0,13	0,16	0,20	0,24	0,30	0,40	0,53	0,70	0,95	1,7
	218-240	-	-	0,13	0,16	0,20	0,24	0,30	0,40	0,53	0,70	0,95
												1,3
Dạng lưỡi cắt	Đường kính mũi khoan, mm	Tốc độ cắt V, m/ph										
		20	48	43	38	34	30	27	24	21	19	17
	20	55	55	50	44	39	35	31	27,5	24,5	22	19,5
	> 20	55	55	50	44	39	35	31	27,5	24,5	22	19,5
	8	55	45	40	35,5	31,5	28	25	22	19,5	17,5	15,5
	20	55	51	45	40	35,5	31,5	28	25	22	19,5	17,5
	> 20	55	55	53	47	42	37	33	29	26	23	20,5
H	32	40	31	28	25	22	20	17,5	15,5	14	12,5	11
	8	45	35	31	28	25	22	20	17,5	15,5	14	12,5
	20	51	40	35	31	28	25	22	20	17,5	15,5	14
	> 20	55	47	42	37	33	29,5	26	23	21	18	16

Bảng 19-3: Tuổi bền trung bình của mũi khoan

Đường kính mũi khoan (mm)	Đến 6	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
Tuổi bền (phút)	20	35	60	75	110	140	170

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt**Bảng 20-3:** Hệ số phụ thuộc tuổi bền

Tỷ lệ tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _p /T _H	0,25	0,5	0,1	2	4	8
Hệ số điều chỉnh	1,19	1,09	1,0	0,91	0,84	0,79

Hệ số phụ thuộc chiều dài lỗ và vật liệu mũi khoan, xem bảng (15-3) và (16-3).

Bảng 21-3: Tốc độ cắt khi khoan hợp kim đồng bằng mũi khoan thép gió P9 - P18, làm việc không có dung dịch làm nguội

HB		Lượng chạy dao S, mm/v đến								
100-140										
Dạng lưỡi cắt	Đường kính mũi khoan	0,13	0,16	0,20	0,24	0,3	0,4	0,53	0,7	0,95
		Tốc độ cắt V (m/phút)								
π	20	55	55	55	55	55	55	51	45,5	40
	> 20	55	55	55	55	55	55	55	52,2	46,5
H	3,2	55	55	55	48	43	38	34	30	27
	8	55	55	55	55	48	48	38	34	30
	10	55	55	55	55	55	49	43	38	34
	> 20	55	55	55	55	55	55	49,5	44	40

Chú thích: Tuổi bền mũi khoan và hệ số điều chỉnh tốc độ cắt phụ thuộc tuổi bền, xem các bảng (19-3), (20-3), và (15-3), (16-3)

Bảng 22-3: Công suất tiêu thụ khí khoan gang xám bằng mũi khoan thép gió P9 và P18

HB của gang			Lượng chạy dao S, mm/v đến											
Đến 170	170-213	> 213												
Đường kính mũi khoan, mm đến														
11,5	10	8,7	0,53	0,75	0,9									
15	13,2	11,5	0,38	0,53	0,63	0,9								
20	17,4	15		0,38	0,45	0,63	0,9	1,25						
26,5	23	20			0,32	0,45	0,63	0,9	1,25	1,5				
30	26,5	23				0,38	0,45	0,75	1,06	1,25				
34,5	30	26,5					0,38	0,63	0,9	1,06	1,5			
40	34,5	30						0,53	0,75	0,9	1,25			
46	40	34,5						0,45	0,63	0,75	1,06	1,5		
52	46	40						0,38	0,53	0,63	0,9	1,25	1,5	
60	52	46							0,45	0,53	0,75	1,06	1,25	1,5
	60	62								0,45	0,63	0,9	1,06	1,25
		60									0,53	0,75	0,9	1,06
Công suất cắt N, kW														
Tốc độ cắt v, m/ph đến	10							1,1	1,5	1,7	2,3	3,0	3,5	4,0
	13,2							1,1	1,5	2,0	2,3	3,0	4,0	5,3
	17,4							1,1	1,5	2,0	2,6	3,0	4,0	5,3
	20				1,0	1,3	1,7	2,3	3,0	3,5	4,6	6,1	7,0	8,0
	26,5			1,1	1,3	1,7	2,3	3,0	4,0	4,5	6,1	8,0	9,2	10,5
	30	1,0	1,3	1,5	2,0	2,6	3,0	3,5	4,6	6,3	7,0	9,2	10,5	12
	35	1,1	1,5	1,7	2,3	3,0	3,5	4,0	5,3	6,1	8,0	10,5	12	14
	40	1,3	1,7	2,0	2,6	3,5	4,6	6,1	7,0	8,0	9,2	12	14	16
	46	1,5	2,0	2,3	3,0	4,0	5,3	7,0	8,0	10,5	14	16		

Bảng 23-3: Công suất cắt tiêu thụ khi khoan hợp kim đồng bằng mũi khoan thép gió P9 và P18

Đường kính mũi khoan (mm)	Lượng chạy dao S mm/v đến									
	0,53	0,75	0,9	1,06						
Đến 10										
- 13,2	0,38	0,53	0,63	0,75	1,06					
- 15	0,32	0,45	0,53	0,63	0,9	1,06				
- 17,4		0,38	0,45	0,53	0,75	0,9	1,06			
- 20		0,32	0,38	0,45	0,63	0,75	0,9			
- 26,5					0,45	0,53	0,63	0,9	1,06	
- 30					0,38	0,45	0,53	0,75	0,9	1,06
Tốc độ V m/ph	Công suất cắt N, kW									
13,2							0,8	1,0	1,1	1,3
17,4					0,8	0,9	1,0	1,3	1,5	1,7
20					0,9	1,0	1,1	1,5	1,7	2,0
26,5			0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	2,0	2,3	2,6
30		0,8	0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	2,3	2,6	3,0
35		0,9	1,0	1,1	1,5	1,7	2,0	2,6	3,0	3,5
40	0,8	1,0	1,1	1,3	1,7	2,0	2,3	3,0	3,5	4,0
46	0,9	1,1	1,3	1,5	2,0	2,3	2,6	3,5	4,0	4,6
53	1,0	1,3	1,5	1,7	2,3	2,6	3,0	4,0	4,6	5,3
61	1,1	1,5	1,7	2,0	2,6	3,0	3,5	4,6	5,3	6,0
70	1,3	1,7	2,0	2,3	3,0	3,5	4,0	5,3	6,0	6,8

Hệ số điều chỉnh công suất

Bảng 24-3: Hệ số phụ thuộc nhóm hợp kim đồng

Nhóm hợp kim đồng	Không đồng nhất		Đồng chỉ có kết cấu không đồng nhất	Kết cấu đồng nhất	Hàm lượng chỉ < 10% với kết cấu đồng nhất	Đồng	Hàm lượng chỉ > 15%
	Cứng	Cứng trung bình					
Hệ số điều chỉnh	0,75	1,0	0,62	1,8-2,2	0,65-0,7	1,7-2,1	0,25-0,45

Ký hiệu hợp kim đồng, xem phụ lục

Bảng 25-3: Tốc độ cắt khi khoét thép carbon và thép hợp kim bằng mũi khoét thép gió P9 và P18 - làm việc có tuổi.

Nhóm thép gia công		Lượng chạy dao S mm/V đến										
	1	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	3,2				
	2	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	3,2			
	3	0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	3,2		
	4		0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	3,2	
	5			0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	3,2
	6				0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4
	7					0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8
	8						0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3
	9							0,30	0,42	0,56	0,75	1,0
	10								0,30	0,42	0,56	0,75
	11									0,30	0,42	0,56
Đường kính và loại mũi khoét		Tốc độ cắt V (m/phút)										
15 - 35 dao liên	Chiều sâu cắt t, mm											
	0,5-1,0	46	39,5	34,5	29,5	25,5	22	19	16,4	14,1	12,2	10,5
	1,1-2,0	40,5	35	30	26	22,5	19,3	16,7	14,4	12,4	10,7	9,3
36-80 dao chấp	> 2	36,5	31,5	27	23,5	20	17,3	15	12,9	11,1	9,6	8,3
	0,5 - 1,0	41,5	36	31	27	23	19,9	17,2	14,4	12,8	11	9,5
	1,1 - 2	36,5	32	27,5	23,5	20,5	17,5	15,1	13	11,2	9,7	8,4
	> 2	32,5	28	24,5	21	18	15,6	13,4	11,6	10	8,6	7,5

Ký hiệu và nhóm thép gia công, xem phụ lục

Bảng 26-3: Tuổi bền của mũi khoét

Đường kính mũi khoét (mm) đến	Đến 20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-80
Tuổi bền (phút)	30	40	50	60	80	100

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt**Bảng 27-3:** Hệ số phụ thuộc tuổi bền của mũi khoét

Tỷ số giữa tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T_p/TH	0,5	1,0	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	1,23	1,1	0,81	0,72	0,66

Hệ số phụ thuộc trạng thái của thép, xem bảng (14-3)

Bảng 28-3: Tuổi bền mũi khoét

Đường kính mũi khoét mm	Đến 20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-80
Tuổi bền (phút)	30	40	50	60	80	100

Bảng 29-3: Tốc độ cắt khi khoét thép, gang xám bằng mũi khoét thép gió P9-P18

HB của gang		Lượng chạy dao S mm/v đến											
140-152		0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4					
153-166		0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4				
167-181			0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4			
182-199				0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4		
200-217					0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	
218-240						0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4
Đường kính và loại mũi khoét mm, đến	Chiều sâu cắt t (mm)	Tốc độ cắt V (m/phút)											
15-35 dao liềm	0,5-1	50	44	40	35	31	27,5	22	19,5	17,3	16,4	15,4	13,7
	1,1-2	47	42	37	33	29	26	23	20,5	18,2	16,2	14,4	12,8
36-80 dao chấp	1,0-2,0	45	40,5	35,5	31	20	25	22	19,7	17,5	15,5	13,8	12,3
	2,1-3,0	43	38,5	34	30	27	24	21	18,8	16,7	14,8	13,2	11,6

Bảng 30-3: Hệ số phụ thuộc tuổi bền mũi khoét

Tỷ số tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T_p/TH	0,25	0,5	1,0	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	1,19	1,09	1,0	0,91	0,87	0,84

Chú thích: Khi khoét phôi vỏ cứng, trị số tốc độ trong bảng nhân với hệ số điều chỉnh 0,8

Bảng 31-3: Tốc độ cắt khi khoét thép carbon kết cấu, thép hợp kim và thép đúc bằng mũi khoét hợp kim cứng T15K6

σ_b KG/mm ² HB của thép						Lượng chạy dao S mm/V đến											
HB						HB											
47-54	55-61	62-70	71-81	82-91	92-104												
135	155	175	201	229	261												
154	174	200	228	260	298												
Công suất cắt 1 (mm) đến																	
1,0						0,55	0,8	1,2	1,8								
1,8	1,0					0,38	0,55	0,8	1,2	1,8							
3,3	1,8	1,0					0,38	0,55	0,8	1,2	1,8						
6,0	3,3	1,8	1,0					0,38	0,55	0,8	1,2	1,8					
10	6,0	3,3	1,8	1,0					0,38	0,55	0,8	1,2	1,8				
	10	6,0	3,3	1,8	1,0					0,38	0,55	0,8	1,2	1,8			
		10	6,0	3,3	1,8						0,38	0,55	0,8	1,2	1,8		
			10	6,0	3,3							0,38	0,55	0,8	1,2	1,8	
				10	6,0								0,38	0,55	0,8	1,2	1,8
					10									0,38	0,55	0,8	1,2
															0,38	0,55	0,8
																0,38	0,55
																	0,38
Đường kính mũi khoét						Tốc độ cắt V m/ph											
20						90	80	72	63	56	50	44	39	34,5	31	27	24,5
30						103	92	81	72	64	57	51	45	40	35	31,5	28
40						112	100	89	79	70	62	55	49,5	44	39	33,5	31
50						122	108	96	86	76	67	60	53	47	42	37,5	33,5
60						130	116	103	92	81	72	64	57	51	45	40	35,5
70						144	128	114	104	90	80	71	63	56	50	44	39,5

Điều kiện làm việc có tuổi

Bảng 32-3: Tuổi bền của mũi khoét

Đường kính mũi khoét, mm đến	20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-80
Tuổi bền, phút	30	40	50	60	80	100

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt**Bảng 33-3: Hệ số phụ thuộc tuổi bền**

Tỷ số tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _{ph} /T _H	0,25	0,5	1,0	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	1,41	1,19	1,0	0,84	0,76	0,71

Bảng 34-3: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt

Trạng thái bề mặt	Không có vồ cứng	Có vồ cứng
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,65

Bảng 35-3: Hệ số phụ thuộc ký hiệu hợp kim cứng

Nhãn hiệu hợp kim cứng	T15K6	T15K10
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,65

Bảng 36-3: Tốc độ cắt khi khoét gang xám bằng mũi khoét hợp kim cứng BK8

HB của gang						Lượng chạy dao S mm/v											
138-150	151-165	166-181	182-199	200-218	219-240												
Công suất cắt t, mm, đến																	
0,6						0,77	1,0	1,3	1,7	2,2							
1,3	0,6					0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2						
2,7	1,3	0,6				0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2					
6	2,7	1,3	0,6			0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2				
13	6	2,7	1,3	0,6			0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2			
	13	6	2,7	1,3	0,6			0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2		
		13	6	2,7	1,3				0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	
			13	6	2,7					0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	
				13	6						0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	
Đường kính mũi khoét, mm						Tốc độ V m/ph											
14-80						175	156	138	123	109	97	86	77	60	61		54

Bảng 37-3: Tuổi bền của mũi khoét

Đường kính mũi khoét (mm)	Đến 20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-80
Tuổi bền phút	30	40	50	60	80	100

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt**Bảng 38-3:** Hệ số phụ thuộc tuổi bền

Tỷ số tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _Đ /T _H	0,25	0,5	1,0	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	1,74	1,32	1,0	0,76	0,64	0,57

Bảng 39-3: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt phôi

Trạng thái bề mặt	Không có vỏ cứng	Có vỏ cứng
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 40-3: Hệ số phụ thuộc ký hiệu hợp kim cứng

Nhãn hiệu hợp kim cứng	BK8	BK6	BK4
Hệ số điều chỉnh	1,0	1,2	1,3-1,4

Bảng 41-3: Công suất cắt tiêu thụ khi khoét bằng mũi khoét hợp kim cứng T15K6

$\frac{\sigma_b \text{ KG/mm}^2}{\text{HB}}$ của thép				Lượng chạy dao S, mm/v đến												
42-52	53-66	67-84	85-106													
120-149	150-189	190-240	241-303													
Chiều sâu cắt t, mm																
0,83	0,66			0,83	1,2	1,5	2,1									
1,00	0,83	0,66		0,69	1,0	1,2	1,8	2,1								
1,3	1,0	0,83	0,66	0,57	0,83	1,0	1,5	1,8	2,1							
1,6	1,3	1,0	0,83	0,47	0,69	0,83	1,2	1,5	1,8	2,1						
2,0	1,6	1,3	1,0	0,33	0,57	0,69	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1					
3,2	2,0	1,6	1,3	0,32	0,47	0,57	0,83	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1				
4,0	3,2	2,0	1,6		0,39	0,47	0,69	0,83	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1			
5,0	4,0	3,2	2,0		0,32	0,39	0,57	0,69	0,83	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1		
6,3	5,0	4,0	3,2				0,39	0,47	0,57	0,69	0,83	1,0	1,2	1,8		
8,0	6,3	5,0	4,0				0,32	0,39	0,47	0,57	0,69	1,0	1,2	1,5		
10	8,0	6,3	5,0					0,32	0,39	0,47	0,57	0,83	1,0	1,2		
	10	8,0	6,3						0,32	0,39	0,47	0,57	0,83	1,0		
		10	8,0							0,32	0,39	0,47	0,57	0,69		

Bảng 41-3 (tt)

Đường kính mũi khoét (mm)		Công suất cắt N.kW											
20-39	40-80												
Tốc độ cắt V m/ph													
14	17	0,8	1,2	1,4	2,0	2,4	2,9	3,5	4,1	5,9	7,0	8,4	
17	20	1,0	1,4	1,7	2,4	2,9	3,5	4,1	4,9	7,0	8,4	10	
20	24	1,2	1,7	2,0	2,9	3,5	4,1	4,9	5,9	8,4	10	12	
24	29	1,4	2,0	2,4	3,5	4,1	4,9	5,9	7,0	10	12	14	
29	35	1,7	2,4	2,9	4,1	4,9	5,9	7,0	8,4	12	14	17	
35	41	2,0	2,9	3,5	4,9	5,9	7,0	8,4	10	14	17		
41	49	2,4	3,5	4,1	5,9	7,0	8,4	10	12	17			
49	59	2,9	4,1	4,9	7,0	8,4	10	12	17				
59	70	3,5	4,9	5,9	8,4	10	12	14	17				
70	84	4,1	5,9	7,0	10	12	14	17					
84	100	4,9	7,0	10	12	14	17						
100	120	5,9	8,4	10	14	17							
120	142	7,0	10	12	17								

Bảng 42-3: Công suất cắt tiêu thụ khi khoét gang xám bằng mũi khoét hợp kim cứng BK8

HB của gang			Lượng chạy dao S, mm/v đến											
Đến 163	163-220	> 200												
Chiều sâu cắt t, mm đến														
0,66			0,78	1,0	1,7	2,1	2,8							
0,83	0,66		0,6	0,78	1,3	1,7	2,1	2,8						
1,0	0,83	0,66	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,8					
1,3	1,0	0,83	0,36	0,48	0,78	1,0	1,3	1,7	2,8					
1,6	1,3	1,0		0,36	0,6	0,78	1,0	1,3	2,1	2,8				
2,0	1,6	1,3			0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1			
2,6	2,0	1,6			0,36	0,48	0,6	0,78	1,3	1,7	2,8			
3,2	2,6	2,0				0,36	0,48	0,6	0,78	1,3	2,1	2,8		
4,0	3,2	2,6					0,36	0,48	0,78	1,0	1,7	2,1		
5,0	4,0	3,2						0,36	0,6	0,78	1,3	1,7	2,8	
6,3	5,0	4,0							0,48	0,6	1,0	1,3	2,1	
8,0	6,3	5,0							0,36	0,48	0,78	1,0	1,7	
10	8,0	6,3								0,36	0,6	0,78	1,3	
	10	8,0									0,48	0,6	1,0	

Bảng 42-3 (tt)

Đường kính mũi khoét, mm		Công suất cắt N. kW											
14-35	36-80												
Tốc độ V, m/ph													
21	24					0,9	1,0	1,5	1,8	2,5	3,0	4,3	
26	29				0,9	1,0	1,2	1,8	2,1	3,0	3,6	5,1	
31	35			0,9	1,0	1,2	1,5	2,1	2,5	3,6	4,3	6,1	
37	41			1,0	1,2	1,5	1,8	2,5	3,0	4,3	5,1	7,3	
44	49		0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	5,1	6,1	8,7	
52	59	0,9	1,0	1,5	1,8	2,1	2,5	3,6	4,3	6,1	7,3	10,5	
62	70	1,0	1,2	1,8	2,1	2,5	3,0	4,3	5,1	7,3	8,7	12,5	
74	84	1,2	1,5	2,1	2,5	3,0	3,6	5,1	6,1	8,7	10,5	15	
89	100	1,5	1,8	2,5	3,0	3,6	4,3	6,1	7,3	10,5	12,5	17,5	
106	119	1,8	2,1	3,0	3,6	4,3	5,1	7,3	8,7	12,5	15		
127	142	2,1	2,5	3,6	4,3	5,1	6,1	8,7	10,5	15	17,5		
152	170	2,5	4,3	5,1	6,1	7,3	10,5	12,5	13	17,5			

Bảng 43-3: Tốc độ cắt khi khoét hợp kim nhôm bằng mũi khoét thép gió P9-18

Đường kính gỗ công (mm)	Lượng chạy dao S mm/v đến									
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
	Tốc độ cắt V (m/phút)									
Đến 20	135	110	98	79	68	57	50	44	36	
20-40	155	130	110	90	78	64	54	49	40	34
> 40			120	96	85	70	58	52	42	37

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt (của bảng 43-3)**Bảng 44-3: Hệ số phụ thuộc tuổi bền**

Tuổi bền của dao khoét, phút	30	60	100	200	300	600
Hệ số điều chỉnh	1,4	1,15	1,0	0,8	0,76	0,66

Bảng 45-3: Hệ số phụ thuộc chiều sâu khoét

Chiều sâu khoét so với đường kính	3D	4D	5D	6D	8D	10D
Hệ số điều chỉnh	1	0,9	0,85	0,8	0,7	0,65

Bảng 46-3: Hệ số phụ thuộc vật liệu dụng cụ

Nhóm vật liệu dụng cụ	Thép gió	Hợp kim cứng
Hệ số điều chỉnh	1,0	Đến 2,0

Bảng 47-3: Tốc độ cắt khi doa thép carbon và thép hợp kim bằng dao doa thép gió P9 và P18, làm việc có tuổi - Doa thô

Nhóm thép gia công	Lượng chạy dao S, mm/v đến												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0						
2	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0					
3	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0				
4	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0			
5	0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0		
6		0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	
7			0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0
8				0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0
9					0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2
10						0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5
11							0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0
Đường kính dao mm	Tốc độ cắt V (m/phút)												
	10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140
10-20	16,5	14,3	13	10,6	9,2	7,9	6,8	5,9	5,1	4,4	3,8	3,3	2,8
21-80	14,3	13	10,6	9,2	7,9	6,8	5,9	5,1	4,4	3,8	3,3	2,8	2,4

Ký hiệu và nhóm thép gia công, xem phụ lục

Bảng 48-3: Tốc độ cắt khi doa tinh

Cấp chính xác	Độ bóng bề mặt gia công	Tốc độ cắt
2-3	V6-V7	2-3 m/ph
	V5-V6	4-5 m/ph

Bảng 49-3: Tuổi bền của dao doa (doa thô)

Đường kính dao doa (mm)	10-20	21-40	45-80
Tuổi bền (phút)	40	80	120

Bảng 50-3: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt phụ thuộc tuổi bền

Tỷ số bền thực tế và tuổi bền tiêu chuẩn T_p/TH	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Hệ số điều chỉnh	1,74	1,32	1,0	0,85	0,76	0,39	0,64

Chú thích:

1. Chế độ cắt cho trên bảng đối với doa thô bảo đảm đạt cấp chính xác 4-6 và độ bóng bề mặt V_5 .
2. Khi gia công tinh, giới hạn trên của tốc độ cắt sử dụng khi doa thép thường, giới hạn dưới sử dụng khi doa thép dẻo.
3. Đối với doa thô, tốc độ cắt xem như gia công có lượng dư giới hạn 0,2 – 0,4 mm trên đường kính phù hợp với kích thước lỗ. Khi lượng dư không đều chênh lệch từ 1,5-2 lần thì tốc độ cắt giảm (8-12%)

Bảng 51-3: Tốc độ cắt khi doa gang xám bằng dao doa thép gió P9, P18

HB của gang	Lượng chạy dao S, mm/v đến													
140-152	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	4,1	5,2					
153-166	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	4,1	5,2				
167-181		0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	4,1	5,2			
182-199			0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	4,1	5,2		
200-217				0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	4,1	5,2	
218-250					0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	4,1	5,2
Đường kính dao doa, mm	Tốc độ cắt V (m/phút)													
10-20	16,7	15	13,2	11,7	10,4	9,3	8,2	7,3	6,5	5,8	5,1	4,6	4,1	3,6
21-80	15	13,2	11,7	10,4	9,3	8,2	7,3	6,5	5,8	5,1	4,6	4,1	3,6	3,2

Bảng 52-3: Tuổi bền của dao doa

Đường kính dao doa (mm)	10-20	21-40	45-80
Tuổi bền (phút)	60	120	180

Bảng 53-3: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt phụ thuộc tuổi bền

Tỷ số tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T_p/TH	0,25	0,5	1,0	1,5	2	2,5	3,0
Hệ số điều chỉnh	1,51	1,23	1,0	0,89	0,81	0,76	0,72

Chú thích:

1. Khi tính toán chế độ cắt, lượng dư gia công sử dụng trong giới hạn 0,2-0,4 mm trên đường kính phù hợp với đường kính lỗ. Khi lượng dư không đều chênh lệch từ 1,5-2 lần thì tốc độ cắt phải giảm bớt 5 đến 7%.
2. Chế độ cắt cho trên bảng đảm bảo đạt cấp chính xác 2-4 và độ bóng bề mặt trong giới hạn V_6 - V_7 .

Bảng 54-3: Tốc độ cắt khi doa côn gang, thép bằng mũi doa thép gió P9-P18.

Vật liệu gia công	Tình chất gia công	Đường kính khoan sơ bộ 10-100mm
		Tốc độ cắt V (m/phút)
Thép carbon kết cấu $\sigma_b = 75$ KG/mm ² gia công có tuổi nguội	Bước thô	6,0
	Bước tinh	4,0
Gang xám HB 190	Bước thô	8,0
	Bước tinh	5,0

Bảng 55-3: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt - Hệ số phụ thuộc độ cứng vật liệu

	HB	140-152	153-166	167-181	182-199	200-217	218-240
Gang xám	Hệ số điều chỉnh	1,42	1,27	1,12	1,0	0,89	0,79

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt đối với bước thô phụ thuộc vào ký hiệu thép và cơ tính, xem phụ lục.

Bảng 56-3: Tốc độ cắt khi doa thép và gang bằng dao doa hợp kim cứng

Vật liệu gia công	Vật liệu phần cắt dụng cụ	Độ bóng bề mặt gia công	Đường kính dao doa, mm	Tốc độ cắt V, m/ph
Thép carbon kết cấu $\sigma_b = 60-90$ KG/mm ²	T15K6	V5-V6	-	60-80
		▽7-▽9	≤ 20	15
			> 20	10
Gang xám HB 150-220	BK8, BK6, BK4	▽6-▽7	-	60-80

Chú thích:

Khi doa thép yêu cầu sử dụng đầy đủ dung dịch nguội Sulfua sắt.

Tốc độ cắt khi doa hợp kim đồng-thiếc-kẽm tương tự như tốc độ cắt khi gia công thép carbon nhóm gia công 4 nhưng phải nhân với hệ số điều chỉnh $K=6$.

Doa đồng đỏ – tốc độ cắt tương tự như khi gia công gang xám có HB 182-199.

Bảng 57-3: Tốc độ cắt khi doa hợp kim nhôm bằng dao doa thép gió P9, P18

Cấp chính xác	Độ bóng bề mặt	Tốc độ cắt V, m/ph
< 3	< V6-V7	25-50
2	▽6-▽7	15-20
2	▽7-▽8	8-12

Chú thích: Đối với dao doa hợp kim cứng cũng dùng với tốc độ cắt này nhưng nhân với hệ số điều chỉnh $K \geq 3$.

Thông số - hệ số - chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

S_z - Lượng chạy dao của một răng, mm : $S_z = a$ (a là lượng nâng của một răng).

V - Vận tốc cắt m/ph

C_v - Đặc trưng điều kiện cắt khi chuốt.

T - Tuổi bền dao tính theo thời gian máy; phút

m, γ - Biểu thị mức độ ảnh hưởng của lượng chạy dao, tuổi bền dụng cụ cắt đến tốc độ cắt.

P - Lực cắt trên 1mm chiều dài của lưỡi cắt, KG.

Σ_o - Chiều dài tổng cộng lớn nhất của lưỡi cắt của tất cả các răng.

Khi chuốt mặt trụ:

$$\Sigma_b = \frac{\pi d}{Z_v} \cdot \frac{\beta}{360} Z_1, \text{ mm}$$

Khi chuốt rãnh then và then hoa :

$$\Sigma_b = \frac{b_n}{Z_v} Z_1, \text{ mm}$$

b - Chiều rộng bề mặt chuốt; mm

d - Đường kính lớn nhất của các răng; mm

Z_1 - Số lượng lớn nhất của các răng cùng làm việc

$Z_1 = l/t$ (khi có rãnh trên bề mặt - l cần trừ đi chiều rộng rãnh), Z_1 tính ra được làm tròn thành số nguyên lớn hơn kế cận.

Z_v - Số lượng răng trong phân đoạn. Với dao chuốt có dạng răng profile $Z_v = 1$

l - Chiều dài bề mặt chuốt, mm

t - Bước răng dao chuốt; mm

n - Số rãnh then và then hoa.

α - Góc nghiêng của răng dao chuốt, độ

β - Góc tiếp xúc của bề mặt gia công với lưỡi cắt của răng dao chuốt - Đối với dao chuốt lỗ trụ $\beta = 360^\circ$.

P_z - Lực cắt khi chuốt; KG

η - Hiệu suất của máy

N - Công suất cắt khi chuốt; kW

Công thức tính toán

1. Chiều sâu cắt xác định theo kết cấu của dao chuốt.
2. Lượng chạy dao trên 1 răng $S_z = a$, mm
3. Vận tốc cắt

Tính theo công thức : $V = \frac{C_v}{T^m S_z^y}$ m/phút

4. Lực cắt : theo công thức $P_z = P \cdot \Sigma b$; KG

5. Công suất cắt : Theo công thức : $N = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102}$, kW

Ví dụ

Chuốt lỗ trụ $d = 50$ mm, $l = 70$; vật liệu gia công là thép carbon có $\sigma_b = 75$ KG/mm²; độ cứng HB = 200; dùng dao thép gió P18 với lượng nâng dao $S_z = 0,02$ mm có bước răng $t = 12$ mm; tuổi bền trung bình $T = 420$ phút, xác định chế độ cắt trên máy chuốt.

Điều kiện làm việc tưới lạnh bằng dung dịch sulfur frezone.

Bài giải

1. Tốc độ cắt khi chuốt :

$$V = \frac{C_v}{T^m S_z^y} \text{ m/phút}$$

Vật liệu là thép carbon kết cấu $\sigma_b = 65$ KG/mm²; HB = 200.

Theo bảng (1-4) : $C_v = 16,8$; $y_v = 0,62$; $m = 0,62$.

Thay vào công thức tính V :

$$V = \frac{16,8}{420^{0,62} \cdot 0,02^{0,62}} = 4,6 \text{ m/phút}$$

2. Lực cắt

Theo công thức : $P_z = P \cdot \Sigma b$; KG

$$\Sigma b = \frac{\pi d}{Z_v} \cdot \frac{\beta}{360} \cdot Z_1$$

Chọn dao có sơ đồ cắt theo lớp, $Z_v = 1$; $d = 50$ mm lỗ trụ, $\beta = 360^\circ$;
 $Z_1 = l/t = 70/12 = 5,83 \approx 6$.

Thay vào $\Sigma b = \pi d Z_1 = 3,14 \cdot 6 \cdot 50 = 942$ mm

Theo bảng (6-1): Lực trên chiều dài lưỡi cắt dao chuốt là : $P = 10,5$ KG/mm

Vậy $P_z = 10,5 \cdot 942 = 989,1$ KG

3. Công suất cắt là :

$$N = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102} = \frac{989,1 \cdot 4,6}{60 \cdot 102} = 7,2 \text{ kW}$$

Bảng 1-4: Hệ số và số mũ trong công thức tính tốc độ cắt khi chuốt

Vật liệu gia công			Dạng gia công												
Tên gọi	Cơ tính		Then						Then hoa			Lỗ trụ tròn			
			$S_z \leq 0,07$			$S_z > 0,07$									
	HB	σ_b KG/mm ²	Hệ số C_v và các chỉ số mũ y, m												
C_v			m	y	C_v	m	y	C_v	m	y	C_v	m	y		
Thép carbon kết cấu	Đến 200	Đến 70	9,8	0,87	1,4	7,7	0,87	1,4	15,5	0,6	0,75	16,8	0,62	0,62	
	Từ 200-230	Từ 70-80	8,8			7,0			10,0			15,5			
	Từ 230	Từ 80	6,3			5,0			10,2			11,2			
Thép hợp kim kết cấu	Đến 200	Đến 70	8,8	0,87	1,4	7,0	0,87	1,4	14,0	0,6	0,75	15,5	0,62	0,62	
	Từ 200-230	Từ 70-80	6,3			5,0			10,2		0,75	11,2			
	Từ 230	Từ 80	4,8			3,8			7,7		0,06	9,8			
Gang xám	< 200	-	6,2	0,6	1,95	6,2	0,6	0,95	17,5	0,5	0,6	14	0,5	0,6	
	> 200	-	5,1	0,6	0,95	6,1	0,6	0,95	14,7	0,5	0,6	11,5	0,5	0,6	

Chú thích:

- Trị số C_v, m, y cho trên với thép được làm nguội bằng dung dịch sulfur frezone, với gang không làm nguội.
- Vật liệu dao chuốt bằng thép gió P18 và P9

Bảng 2-4: Lượng chạy dao khi chuốt

Dạng gia công	Vật liệu gia công							
	Thép						Gang xám	
	Thép carbon kết cấu			Thép carbon dụng cụ				
	HB ≤ 200 σ _b ≤ 70 KG/mm ²	HB 200-230 σ _b =70-80 KG/mm ²	HB > 230 σ _b > 80 KG/mm ²	HB ≤ 200 σ _b < 70 KG/mm ²	HB 200-230 σ _b =70-80 KG/mm ²	HB > 230 σ _b > 80 KG/mm ²	HB < 200	HB > 200
	Lượng chạy dao S _z , mm							
Then	0,04-0,07	0,07-0,12	0,04-0,07	0,03-0,06	0,06-0,10	0,04-0,07	0,08-0,15	0,07-0,12
Then hoa	0,04-0,06	0,04-0,08	0,03-0,05	0,04-0,06	0,03-0,05	0,03-0,05	0,06-0,10	0,04-0,08
Lỗ trụ	0,02-0,03	0,02-0,05	0,02-0,03	0,02-0,03	0,02-0,04	0,02-0,03	0,04-0,08	0,03-0,06

Bảng 3-4: Tốc độ cắt đối với dao chuốt bằng thép gió P9 và P18 tùy theo cấp chính xác và độ nhẵn bóng

Nhóm tốc độ cắt xem bảng 3b	Tốc độ cắt V, m/ph, đối với các kiểu dao, cấp chính xác						
	Độ nhẵn cấp 5-4 hoặc cấp chính xác 4 (TCVN) và thô hơn đối với các dao			Độ nhẵn cấp 6 hoặc chính xác cấp 2 với các dao		Độ nhẵn cấp 7-8 đối với tất cả các dao chuốt	
	Hình trụ	Thên hoa	Rãnh then và chuốt ngoài	Hình trụ	Thên hoa		Thên và chuốt ngoài
I	8		10	6	5	7	4
II	7		8	5	4,5	8	3
III	6		7	4	3,5	5	2,5
IV	4		4	3	2,5	3,5	2

Chú thích:

1. Khi chuốt các mặt ngoài với dung sai đến 0,03 mm bằng các đoạn dao chuốt có profile định hình, tốc độ cắt giảm đến 4-5 m/ph
2. Đối với dao chuốt 100GVMn, các trị số tốc độ cho trong bảng cần giảm bớt 25-30%.

Bảng 3b-4: Nhóm tốc độ cắt khi chuốt thép và gang

Độ cứng HB	Thép						
	Carbon và tu động	Mangan và crôm vanadi	Crôm	Crôm mômipden	Crôm silic, Silic-mangan	Crôm Mangan	Crôm silic mangan
	Nhóm tốc độ cắt						
Đến 156	IV	-	-	-	-	-	-
Trên 156 đến 187	III	III	II	II	-	II	-
- 187-197	II		I	II		I	
- 197-229	I	II	II		II		II
- 229-269			II	III	III	II	
- 269-321	II	III	III		IV	III	III

Độ cứng HB	Thép						Gang	
	Nicken	Crôm-nicken	Crôm-mangan mômipden	Nicken mômip den	Crôm mangan titan	Crôm nicken mômipden	Xám	Đẻo
	Nhóm tốc độ							
Đến 156	-	-			-		-	
Trên 156-187	-	III	-		-		I	I
- 187-197	IV			III				
- 197-229	III	II	I	II	II		II	
- 229-269	II		II	II		III		-
- 269-321	-	III	III	III	-	IV	-	

Chú thích: Những ô có “gạch ngang” không sử dụng

Bảng 4-4: Các thông số của phần làm tinh dao chuốt đảm bảo độ nhẵn bóng bề mặt quy định

Phần làm thô	Phần quá độ		Phần làm tinh					
Bước tiến S_{zo} , mm	Bước tiến S_{zu} , mm	Số lượng răng hoặc phân đoạn *	Lượng dư một phía, mm	Số lượng răng hoặc phân đoạn *	Bước tiến S_z , mm	Lượng dư một phía, mm	Số lượng răng hoặc phân đoạn *	Bước tiến S_z , mm
			Đối với độ nhẵn bề mặt cấp 4-5			Đối với độ nhẵn bề mặt cấp 6-7		
Đến 0,05	-	-	-	-	-	0,02-0,03	1-3	-
Trên 0,05 đến 0,1	(0,4-0,6) $\times S_{zo}$	1	0,03-0,05	1-2	Biến đổi giảm dần không quá 0,025 ở răng cuối cùng	0,035-0,07	4-5	Biến đổi giảm dần không quá 0,01 ở răng cuối cùng
Trên 0,1 đến 0,2						0,07-0,1	4-7	
Trên 0,2 đến 0,3			0,06-0,08	2-3		0,1-0,16	6-8	

Bảng 5-4: Nước tưới khi chuốt

Vật liệu gia công	Điều kiện chuốt	Chiều dài chuốt, mm	Nước tưới
Thép	Khi độ nhẵn bề mặt cấp 6 ở trường hợp chuốt trong và chuốt ngoài	Đến 100	Êmusi 10%
		Trên 100	Sulfur frezone
	Độ nhẵn bề mặt cấp 6 và cao hơn khi chuốt trong và chuốt ngoài	Đến 100	1. Êmusi 10-20% 2. Dung dịch với nước 5-15% alizarin
		Trên 100	1. Sulfur frezone 2. Dung dịch nước với 5-15% dầu alizarin 3. Hỗn hợp dầu vô cơ lưu hóa và dầu thực vật.
	Chuốt ngoài bằng một bộ gổm số lớn các phân đoạn dao chuốt	-	1. Sulfur frezone 2. Êmusi 10-20%
Gang	Chuốt ngoài và trong trên các máy tác động không liên tục	Đến 75	Không tưới
		Trên 75	1. Không tưới 2. Êmusi 5-10%
	Chuốt ngoài trên các máy tác động liên tục	-	Dầu hỏa

* **Phân đoạn:** nhóm gồm hai răng có cùng kích thước dùng cho các dao chuốt (tiền tiến) cắt biến đổi, Phần làm tinh của các dao chuốt này có thể có các răng kiểu phân đoạn hoặc có độ nâng cho từng răng.

Bảng 6-4: Lực cắt P, trên 1mm chiều dài lưỡi cắt dao chuốt, KG

Bước tiến một răng S _z , mm	Vật liệu gia công								
	Thép carbon			Thép hợp kim			Gang		
	HB ≤ 197	HB = 198-229	HB > 229	HB ≥ 197	HB = 198-229	HB > 229	Xám HB ≤ 180	Xám HB > 180	Dẻo
0,01	6,5	7,4	8,5	7,6	8,5	9,1	5,5	7,5	6,3
0,02	9,5	10,5	12,6	12,6	13,6	15,8	8,1	8,9	7,3
0,03	12,5	13,6	16,1	15,7	16,9	18,6	10,4	11,6	9,4
0,04	14,3	15,8	18,7	18,4	19,8	21,8	12,1	13,4	10,9
0,06	17,7	19,5	23,2	23,8	25,5	28,2	15,1	16,6	13,4
0,08	21,3	23,5	28,0	28,0	30,2	33,5	18,0	20,0	16,4
0,10	24,7	27,3	32,5	32,8	35,4	39,0	20,7	23,6	19,2
0,12	28,5	31,5	37,5	37,8	40,7	45,0	24,3	26,8	22,0
0,14	32,4	35,7	42,5	42,3	45,7	50,5	27,3	30,3	25,0
0,16	36,0	39,8	47,2	47,1	51,0	56,0	30,5	33,6	27,6
0,18	39,5	43,6	52,0	52,5	56,5	62,0	33,4	37,0	30,2
0,20	42,7	47,3	56,2	57,6	62,0	68,5	36,0	40,2	32,6
0,22	45,6	50,3	60,0	62,0	66,2	73,8	38,5	42,7	34,9
0,25	49,5	54,5	65,0	68,0	73,0	81,0	42,1	46,5	37,6
0,30	56,4	61,5	73,0	78,5	84,5	93,3	47,6	52,2	43,1

Chú thích: trị số lực cắt nêu trong bảng ứng với điều kiện sử dụng thông thường:

- Các góc trước và sau của răng là tối ưu
- Nước tưới theo bảng (5-4)
- Làm việc đến độ mòn cho phép của răng dao.

Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

- t_o - *Chiều sâu cắt*: là kích thước lớp kim loại được cắt ứng với một lần chuyển dao, đo theo phương vuông góc với bề mặt gia công (mm).
- t - *Độ 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 , mm.
- B - *Chiều rộng phay* là kích thước lớp kim loại được cắt đo theo phương trục dao, mm
- S - Lượng chạy dao vòng; mm/v : $S = S_z \cdot Z$
- S_z - Lượng chạy dao răng, mm/răng
- Z - Số răng dao phay
- S_M - Lượng chạy dao phút, mm/ph : $S_M = S_z \cdot Z \cdot n = S_n$
- n - Số vòng quay dao phay, v/ph : $n = \frac{1000 \cdot v}{\pi D}$
- D - Đường kính dao phay, mm

Các thông số - hệ số - chỉ số mũ xét đến điều kiện cắt, vật liệu gia công, mức độ ảnh hưởng của các thông số đến vận tốc cắt lực cắt, moment xoắn và công suất, như các chương trước, nhưng được xác định theo phương pháp phay.

Công thức tính

1. *Độ sâu phay*: Xác định theo sơ đồ phay - thường lấy bằng toàn bộ lượng dư. Trường hợp yêu cầu độ chính xác cao, độ nhẵn bóng cao thì chia làm hai bước: thô và tinh.

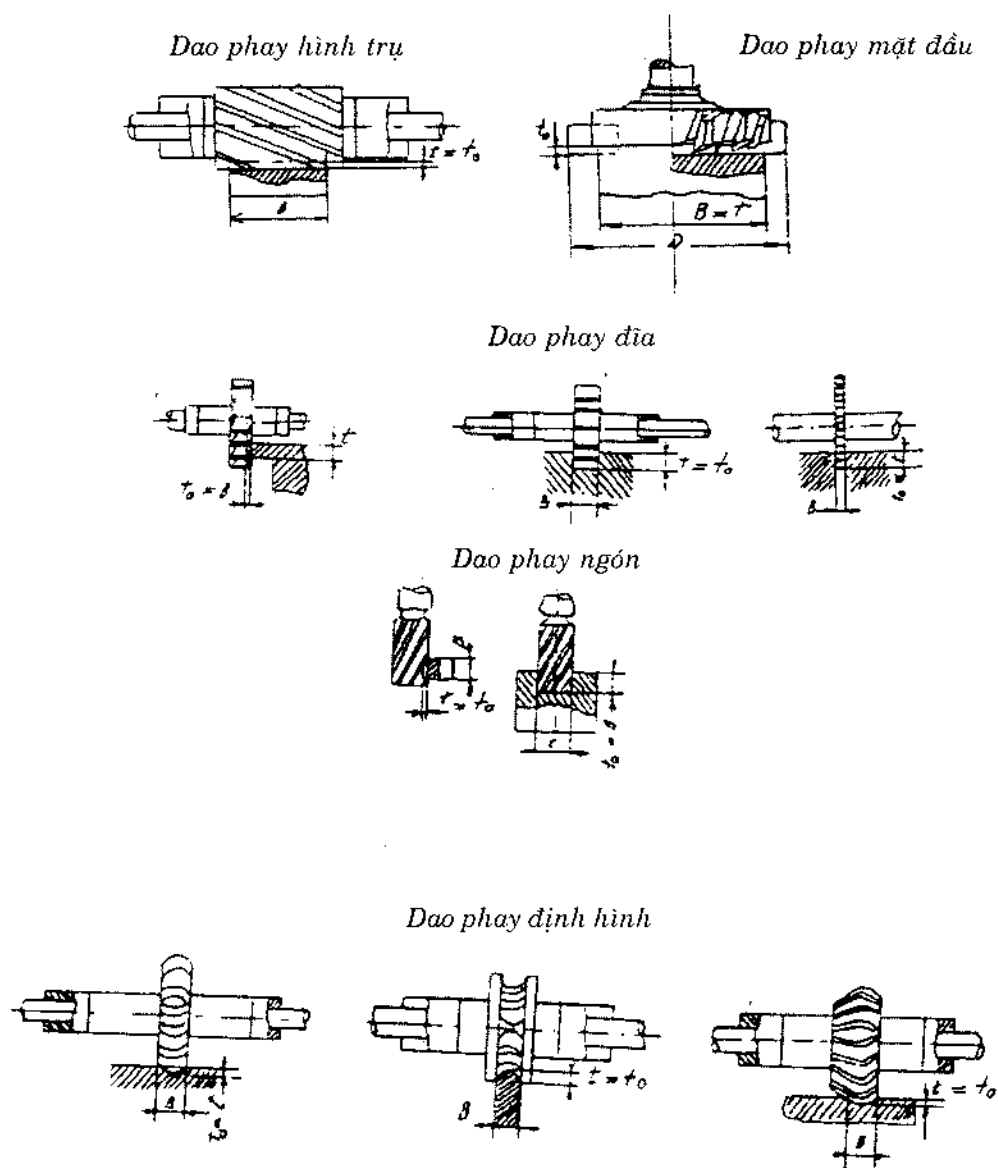
2. *Lượng chạy dao*: Rất khó xác định theo phương pháp tính toán, thường chọn theo bảng số (kinh nghiệm).

Khi cắt thô thường tính theo S_z

Khi cắt tinh thường tính theo S .

Chiều sâu cắt và chiều rộng phay đo trong mặt phẳng thẳng góc với trục dao phay và mặt phẳng qua phương trục dao.

Chiều sâu cắt và chiều rộng phay đo trong mặt phẳng thẳng góc với trục dao phay và mặt phẳng qua phương trục dao.



Hình 1-P Chiều sâu cắt khi phay

3. Vận tốc cắt: Xác định theo công thức

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

$$K_v = K_{m_v} \cdot K_{n_v} \cdot K_{u_v}$$

4. Lực cắt khi phay: tính theo công thức

$$P_z = \frac{C_p \cdot t^{x_p} \cdot S_z^{y_p} \cdot B^{u_p} \cdot Z}{D^{q_p} \cdot n^{m_p}} \cdot K_p, \text{ KG}$$

Hệ số hiệu chỉnh chung về lực cắt chỉ phụ thuộc vào vật liệu gia công nên $K_p = K_{m_p}$. Xác định như khi tiện.

5. Moment xoắn trên trục chính

$$M = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 1000}, \text{ KGm}$$

6. Công suất cắt khi phay: tính theo công thức

$$N = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102}, \text{ KW}$$

Ví dụ: Chọn chế độ cắt để phay trên máy 6H82 phay thô bề mặt rộng 130 mm, dài 500 mm, lượng dư 2 mm; phôi thép C45 có $\sigma_b = 65 \text{ KG/mm}^2$ có vỏ cứng. Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng T5K10. Độ mòn dao cho phép $h_d = 1$, $D_{dao} = 250 \text{ mm}$; $Z = 8$; $\gamma = 5^\circ$, $\alpha = 15^\circ$, $\lambda = 15^\circ$, $T = T_o$ (T_o thời gian máy), $\varphi = 60^\circ$, $\varphi_1 = 5^\circ$. Hệ thống công nghệ cứng vững cao.

Bài giải

1. Chọn t

Gia công thô nên chọn $t = h = 2 \text{ mm}$

2. Chọn lượng chạy dao

Theo bảng (6-5) : $S_z = (0,12-0,18) \text{ mm/răng}$

Vì phôi có vỏ cứng và $B = 130 \text{ mm}$ nên S_z giảm 20%, do đó $S = 0,12 \text{ mm/răng}$

3. Vận tốc cắt theo công thức :

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

Theo bảng (1-5)

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

Bảng (2-5) : $T = 180'$

$$\text{Bảng (2-1) : } K_{m_v} = \frac{75}{\sigma_b} = \frac{75}{65} = 1,1$$

Bảng (7-1) : $K_{n_v} = 0,8$

Bảng (8-1) : $K_{u_v} = 1,4$;

$$K_v = K_{m_v} \cdot K_{n_v} \cdot K_{u_v} = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 1,4 = 1,23$$

Thay vào ta có :

$$V = \frac{332 \cdot 250^{0.2}}{180^{0.2} \cdot 2^{0.1} \cdot 0,12^{0.4} \cdot 130^{0.2} \cdot 8^0} \cdot 1,23 = 352 \text{ m/phút}$$

Số vòng quay trong một phút của dao :

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 352}{3,14 \cdot 250} = 448 \text{ vòng/phút}$$

Theo thuyết minh máy chọn $n = 375$ v/ph. Lúc này tốc độ cắt thực tế là :

$$V_T = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 250 \cdot 375}{1000} = 295 \text{ m/phút}$$

4. Tính lượng chạy dao phút và lượng chạy dao răng thực tế theo máy :

$$S_M = S_{z_{\text{bảng}}} \cdot Z \cdot n = 0,12 \cdot 8 \cdot 375 = 360 \text{ mm/ph}$$

Theo máy, chọn $S_M = 300$ mm/ph. Vậy

$$S_{z_{\text{thực}}} = \frac{300}{8 \cdot 375} = 0,1 \text{ mm/răng}$$

5. Lực cắt P_z tính theo công thức :

$$P_z = \frac{C_p \cdot t^{x_p} \cdot S_z^{y_p} \cdot B^{u_p} \cdot Z}{D^{q_p} \cdot n^{m_p}} \cdot K_p, \text{ KG}$$

Theo bảng (3-5)

C_p	x_p	y_p	u_p	q_p	m_p
825	1,0	0,75	1,1	0,2	1,3

Theo bảng (12-1)

$$K_p = K_{m_p} = \left(\frac{\sigma_b}{75} \right)^{0.3} = \left(\frac{65}{75} \right)^{0.3} = 0,96$$

Thay vào công thức

$$P_z = \frac{825 \cdot 2^1 \cdot 0,1^{0.75} \cdot 130^{1.1}}{250^{1.3} \cdot 37,5^{0.2}} \cdot 0,96 = 16 \text{ KG}$$

6. Công suất cắt :

$$N = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102} = 0,75 \text{ kW}$$

So với công suất máy $INI = 4,9 \text{ kW}$, máy làm việc đảm bảo an toàn.

Bảng 1-5: Các trị số của hệ số và chỉ số mũ trong công thức tính tốc độ cắt khi phay

Kiểu dao phay	Vật liệu phân cắt của dao phay	Nguyên công	Thông số cắt			Hệ số và các chỉ số mũ trong công thức tốc độ								
			B, mm	t, mm	S _r , mm	C _v	q _v	x _v	y _v	u _v	p _v	m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Gia công thép carbon xây dựng σ _b = 75 KG/mm ²														
Mặt đầu	* T15K6	Phay các mặt phẳng	-	-		332	0,2	0,1	0,4	0,2	0	0,2		
	** P18				≤ 0,1	64,7			0,2	0,15				
					> 0,1	41			0,4					
Trụ	* T15K6		≤ 35	≤ 2	0,15	390	0,17	0,19	0,28	-0,05	0,1	0,33		
			> 2	≥		443		0,38						
			> 35	≤ 2		616		0,19						
				> 2		700		0,38						
	** P18				≤ 0,1	35	0,45	0,2	0,1	0				
					> 0,1	35,4		0,4						
Đĩa răng chấp	* T15K6	Phay mặt phẳng và gỡ lỗi			< 0,12	1340	0,2	0,12	0			0,35		
		Phay rãnh			≥ 0,12	740		0,4						
					< 0,06	1825		0,12						
					≥ 0,06	690		0,4						
	* P18	Phay các mặt phẳng gỡ lỗi và rãnh			< 0,1	75,5	0,25	0,2	0,1				0,1	0,2
					> 0,1	48,5		0,4						
			68,5	0,2										
Nón		Phay mặt phẳng và gỡ lỗi			46,7	0,45	0,5	0,5			0,33			

* Không có nước tưới;

** Có nước tưới

Bảng 1-5 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Xấn rãnh và cắt đứt	P18 *	Xấn rãnh và cắt đứt	-	-	-	53	0,25	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2		
Định hình bán nguyệt lõm		Phay định hình					0,45			0,1		0,33		
Định hình bán nguyệt lõm và góc		Phay định hình và rãnh góc				44								
Phay then hai lưỡi		Phay rãnh then				12	0,3		0,25	0	0	0,28		
Ngón dùng vành hợp kim	T15K6*	Phay các mặt phẳng và gờ lỗi	-	-	-	145	0,44	0,24	0,26	0,1	0,13	0,37		
Ngón hàn gắn mảnh hợp kim						234								
Gia công thép hợp kim carbon $\sigma_b = 75 \text{ KG/mm}^2$														
Ngón dùng vành hợp kim	T15K6*	Phay các mặt phẳng và các gờ lỗi	-	-	-	200	0,65	0,32	0,28	0,18	0,23	0,5		
Ngón hàn gắn mảnh hợp kim						313								
Gia công thép chịu nhiệt G18Ni9Ti ở trạng thái cung cấp														
Mặt đầu	BK8 *	Phay mặt phẳng				108	0,2	0,06	0,3	0,2	0	0,32		
						49,6	0,15	0,2			0,1	0,14		
Trụ ngón	P18 *	Phay mặt phẳng và các gờ lỗi				44	0,23	0,3	0,34	0,1		0,24		
						22,5	0,35	0,21	0,48	0,03		0,27		
Gia công gang xám HB 190														
Mặt đầu	BK6 *	Phay các mặt phẳng	-	-	-	445	0,2	0,15	0,35	0,2	0	0,32		
	P18 *					42		0,1	0,4	0,1	0,1	0,15		
Trụ	BK6 *					< 2,5	≤ 0,2	923	0,37	0,13	0,19	0,23	0,14	0,42
						> 0,2		588			0,47			
						≥ 2,5	≤ 0,2	1180		0,40	0,19			
						> 0,2		750			0,47			
	P18 *					-	≤ 0,15	57,6	0,7	0,5	0,2	0,3	0,3	0,25
							> 0,15	27			0,6			
Đĩa răng chấp	P18 *	Phay mặt phẳng và gờ lỗi và rãnh				-	85	0,2		0,4	0,1	0,1	0,15	
Đĩa khối liền						72								
Ngón			Phay mặt phẳng, gờ lỗi					0,7		0,2	0,3	0,3	0,25	
Xấn rãnh và cắt đứt		Xấn rãnh và cắt đứt				30	0,2		0,4	0,2	0,1	0,15		

Bảng 1-5 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Gia công gang dẻo HB150													
Mặt đầu	BK8 *	Phay mặt phẳng	-	-	≤ 0,18	825	0,22	0,17	0,1	0,22	0	0,33	
	> 0,18				577	0,32							
Trụ	P18 **				≤ 0,1	90,5	0,25	0,10	0,2	0,15	0,1	0,2	
					> 0,1	57,4			0,4				
Đĩa răng chấp					Phay các mặt phẳng các gờ lỗi và các rãnh	≤ 0,1	77	0,45	0,3	0,2	0,1		0,33
						> 0,1	49,5			0,4			
Đĩa liên khối		≤ 0,1	105	0,25			0,2		0,2				
		> 0,1	68				0,4						
Ngón	Phay mặt phẳng và gờ lỗi	-	-	-		68,5	0,45	0,3	0,2	0,1	0,1	0,33	
Xấn rãnh và cắt đứt	Xấn rãnh cắt đứt					74	0,25			0,2		0,2	
Gia công hợp kim đồng có độ cứng vừa HB 100-140													
Mặt đầu	P18*	Phay các mặt phẳng	-	-	≤ 0,1	136	0,25	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	
					> 0,1	86,2			0,4				
Trụ		≤ 0,1			115,5	0,25		0,2	0,1		0,33		
		> 0,1			74,3			0,4					
Đĩa răng chấp		Phay các mặt phẳng gờ lỗi và các rãnh			≤ 0,1	153,5	0,25		0,2			0,2	
					> 0,1	102			0,3				0,4
Đĩa liên khối			144										
Ngón	P18*		Phay các mặt phẳng gờ lỗi	-	-	-	103	0,45	0,3	0,2	0,1	0,1	0,33
Xấn rãnh và cắt đứt			Xấn rãnh và cắt đứt				111,3	0,25			0,2		0,2
Gia công silumin và hợp kim nhôm đúc $\sigma_b = 10-20 \text{ KG/mm}^2$ HB ≤ 65 duy ra $\sigma_b = 30-40 \text{ KG/mm}^2$; HB ≤ 100													
Mặt đầu	P18 *	Phay các mặt phẳng	-	-	≤ 0,1	245	0,25	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	
					> 0,1	115			0,4				
Trụ		≤ 0,1			208	0,45	0,3	0,2	0,1		0,33		
		> 0,1			133,5			0,4					
Đĩa răng chấp		Phay các mặt phẳng và các gờ lỗi			≤ 0,1	259	0,25		0,2	0,1		0,2	
					> 0,1				0,4				
Đĩa liên khối						0,2							
Ngón						185,5	0,45				0,33		
Xấn rãnh và cắt đứt			Xấn rãnh và cắt đứt				200	0,25			0,2		0,2

Chú thích:

Tốc độ cắt đối với các dao phay mặt đầu tính cho $\varphi = 60^\circ$, tùy theo trị số của góc φ mà thay đổi : Khi $\varphi = 15^\circ$ tốc độ gấp 1,6 lần; $\varphi = 30^\circ$ tăng 1,25 lần $\varphi = 45^\circ$ tăng 1,1 lần còn khi $\varphi = 90^\circ$ chỉ bằng 0,87 lần trị số trong bảng.

Bảng 2-5: Trị số tuổi bền trung bình của dao phay

Kiểu dao phay	Tuổi bền T theo phút khi đường kính dao, mm											
	Đến 25	Trên 25-40	Trên 40-60	Trên 60-75	Trên 75-90	Trên 90-110	Trên 110-125	Trên 150-200	Trên 200-225	Trên 225-250	Trên 250-300	Trên 300-400
Mặt đầu	-	120	180		180			240			300	420
Trụ răng chấp					180							
Trụ răng nhỏ	-		120	180								
Đĩa					120			150	180	240		
Ngón	60	90	120									
Xấn rãnh và cắt đứt				60	75	120	150	180				
Định hình và góc	-		120		180							

Bảng 3-5: Hệ số và các chỉ số mũ trong công thức tính lực tiếp tuyến Pz khi phay

Kiểu dao phay	Vật liệu phần cắt của dụng cụ	Hệ số và chỉ số mũ					
		Cp	Xp	Yp	Up	ap	qm
1	2	3	4	5	6	7	8
Gia công thép carbon kết cấu $\sigma_b = \text{KG/mm}^2$							
Mặt đầu	Hợp kim cứng	825	1,0	0,75	1,1	0,2	1,3
	Thép gió	82,2	0,95	0,8	1,1	0	1,1
Trụ	Hợp kim cứng	101	0,88	0,75	1,0	0	0,87
	Thép gió	68,92	0,86	0,72	1,0	0	0,86
Ngón	Hợp kim cứng	12,5	0,85	0,75	1,0	-0,13	0,73
	Thép gió	68,2	0,86	0,72	1,0	0	0,86
Đĩa xấn rãnh và cắt đứt	Hợp kim cứng	261	0,9	0,8	1,1	0	1,1
Định hình bán nguyệt (lồi và lõm) góc	Thép gió	68,2	0,86	0,72	1,0	0	0,86
		47					
Gia công thép chịu nhiệt G18Ni9Ti ở độ cứng HB 141							
Mặt đầu ngón	Hợp kim cứng	218	0,92	0,78	1,0	0	1,15
	Thép gió	82	0,75	0,6	1,0	0	0,86

Bảng 3-5 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8
Gia công gang HB 190							
Mặt đầu	Hợp kim cứng	54,5	0,9	0,74	1,0	0	1,0
Trụ		58		0,8			0,9
Trụ ngón đĩa xấn rãnh và cắt đứt	Thép gió	30	0,83	0,65			0,83
Gia công gang dẻo HB 150							
Mặt đầu	Hợp kim cứng	491	1,0	0,75	1,1	0,2	1,3
Trụ, ngón, đĩa xấn rãnh và cắt đứt	Thép gió	30	0,86	0,72	1,0	0	0,85
Gia công các hợp kim đồng nhiều pha độ cứng vừa HB 100-140							
Trụ ngón, đĩa xấn rãnh và cắt đứt	Thép gió	22,6	0,86	0,72	1,0	0	0,86

Chú thích:

1. Lực tiếp tuyến P_t khi phay các hợp kim nhôm được tính như khi phay thép nhân với hệ số 0,25.
2. Khi dao phay mòn đến trị số cho phép, lực tiếp tuyến P_t tăng lên 1,75 – 1,90 lần khi gia công thép mềm; 1,3 – 1,4 lần khi gia công thép cứng vừa, cứng và gang.

Bảng 4-5: Lượng chạy dao thô khi phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu thép gió P9, P18

Công suất máy (đầu phay) kW	Độ cứng vững của hệ thống công nghệ	Dao phay			
		Dao liên có răng lớn và dao chấp		Dao liên có răng nhỏ	
		Lượng chạy dao trên 1 răng Sz, mm/răng			
		Thép	Hợp kim đồng	Thép	Hợp kim đồng
> 10	Cao	0,2-0,3	0,4-0,6	-	-
	Trung bình	0,15-0,25	0,3-0,5	-	-
	Thấp	0,1-0,15	0,2-0,3	-	-
5-10	Cao	0,12-0,2	0,3-0,5	0,08-0,12	0,2-0,35
	Trung bình	0,08-0,15	0,2-0,4	0,06-0,1	0,15-0,3
	Thấp	0,06-0,1	0,15-0,25	0,04-0,08	0,1-0,2
Đến 5	Trung bình	0,04-0,06	0,15-0,3	0,04-0,06	0,08-0,2
	Thấp	0,04-0,06	0,1-0,2	0,04-0,06	0,08-0,15

Chú thích: Thép carbon và thép hợp kim, lượng chạy dao lớn đối với chiều sâu cắt nhỏ và bề rộng gia công hẹp, lượng chạy dao nhỏ đối với chiều sâu cắt lớn và bề rộng gia công lớn.

Bảng 5-5: Lượng chạy dao tinh

Độ bóng	Vật liệu gia công			
	Thép 45 cán Thép 40X cán Thép 4X thường	Thép 35	Thép 45 hóa tốt	Thép 10,20, 20Cr
	Lượng chạy dao S mm/v			
▽4	2,7-1,2	3,1-1,4	5,6-2,6	3,9-1,8
▽5	1,2-0,5	1,4-0,5	2,6-1,0	1,8-0,7
▽6	0,5-0,23	0,5-0,3	1,0-0,4	0,7-0,3

Chú thích: Lượng chạy dao tinh đối với hệ thống máy, đồ gá, dụng cụ, chi tiết cứng vững khi gia công bằng dao phay có góc nghiêng phụ $\varphi_1 = 2^\circ$ – Đối với dao phay có $\varphi_1 = 0^\circ$, lượng chạy dao có thể tăng lên 50-80%.

Bảng 6-5: Lượng chạy dao thô khi phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Công suất máy (của đầu phay) kW	Thép σ_b KG/mm ²				Gang HB			
	≤ 60		> 60		≤ 180		> 180	
	Ký hiệu hợp kim cứng							
	T5K10	T15K6	T5K10	T15K6	BK6	BK8	BK6	BK8
	Lượng chạy dao trên 1 răng S_z mm/răng							
	> 10	0,2-0,24	0,14-0,18	0,16-0,2	0,12-0,15	0,32-0,38	0,22-0,28	0,25-0,32
5-10	0,15-0,18	0,12-0,15	0,12-0,14	0,09-0,11	0,24-0,29	0,19-0,24	0,2-0,24	0,14-0,18

Chú thích: Lượng chạy dao thô được dùng khi làm việc bằng dao phay tiêu chuẩn, khi làm việc bằng dao phay tiêu chuẩn có số răng tăng lên thì lượng chạy dao phải giảm 15-25%.

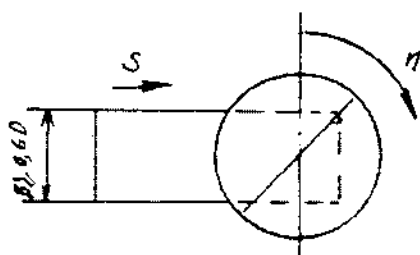
Hệ số điều chỉnh lượng chạy dao (cho Bảng 6-5)**Bảng 7-5:** Hệ số phụ thuộc sơ đồ gá dao

Cách gá dao	Cân	Không cân
Hệ số điều chỉnh	1,0	2,0

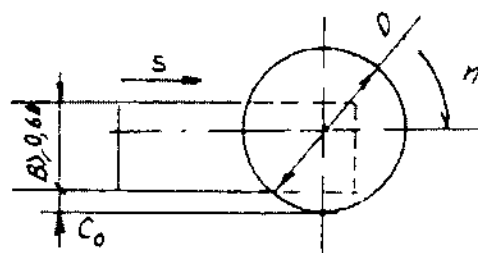
Bảng 8-5: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính

Góc nghiêng chính φ°	90	60	45	30	15
Hệ số điều chỉnh	0,7	1,0	1,0	1,5	2,8

Sơ đồ gá dao



a) gá dao cân



b) gá dao không cân

$$C_0 = (0,03 - 0,05)D$$

Bảng 9-5: Lượng chạy dao tinh khi phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Vật liệu gia công		Góc nghiêng η°	Độ bóng			
			$\nabla 5$	$\nabla 6$	$\nabla 7$	$\nabla 8$
			Lượng chạy dao vòng S_v mm/v			
Thép σ_b KG/mm ²	≤ 70	5	0,8-0,5	0,55-0,4	0,25-0,20	0,15
		2	1,6-1,0	1,1-0,8	0,5-0,4	0,3
	> 70	5	1,0-0,7	0,6-0,45	0,3-0,2	0,2-0,15
		2	2,0-1,4	1,2-0,9	0,6-0,4	0,4-0,3

Chú thích:

Trong giai đoạn đầu làm việc dao phay mòn đến $h_s = 0,2-0,3$ mm thì độ bóng bề mặt gia công khi phay tinh bị giảm một cấp

Bảng 10-5: Lượng chạy dao thô khi phay bằng dao phay trụ thép gió P9 và P18

Công suất máy (của đầu máy) kW	Độ cứng vững của hệ thống máy – đồ gá – chi tiết – dụng cụ	Dao phay			
		Răng lớn và răng chấp		Răng nhỏ	
		Lượng chạy dao trên một răng Sz mm/răng khi gia công			
		Thép	Gang và hợp kim đồng	Thép	Gang và hợp kim đồng
> 10	Cao	0,4-0,6	0,4-0,8	-	-
	Trung bình	0,3-0,4	0,6-0,6	-	-
	Thấp	0,2-0,3	0,25-0,4	-	-
5-10	Cao	0,2-0,3	0,25-0,4	0,1-0,15	0,12-0,2
	Trung bình	0,12-0,2	0,2-0,3	0,06-0,1	0,1-0,15
	Thấp	0,1-0,15	0,12-0,2	0,06-0,08	0,08-0,12
Đến 5	Trung bình	0,1-0,15	0,12-0,2	0,05-0,08	0,06-0,12
	Thấp	0,06-0,1	0,1-0,15	0,03-0,06	0,05-0,1

Chú thích: Trị số lượng chạy dao lớn đối với chiều sâu cắt và chiều rộng gia công nhỏ, lượng chạy dao nhỏ đối với chiều sâu cắt và chiều rộng gia công lớn.

Bảng 11-5: Lượng chạy dao tinh khi phay bằng dao phay trụ thép gió P9 và P18

Độ bóng	Vật liệu gia công	Đường kính dao phay, mm							
		40	60	75	90	110	130	150	200
		Lượng chạy dao trên vòng của dao S_o mm/v							
V5	Thép	1,8-1,0	2,3-1,3	2,7-1,5	3-1,7	3,4-1,9	3,8-2,1	4,1-2,3	5-2,8
	Gang và hợp kim đồng	1,6-1,0	2-1,2	2,3-1,3	2,5-1,4	2,6-1,7	3,0-1,7	3,2-1,9	3,7-2,1
V6	Thép	1-0,6	1,3-0,7	1,5-0,8	1,7-1,0	1,9-1,1	2,1-1,2	2,3-1,3	2,8-1,6
	Gang và hợp kim đồng	1-0,6	1,2-0,7	1,3-0,7	1,4-0,8	1,6-0,9	1,7-1,0	1,9-1,1	2,1-1,2

Chú thích: Lượng chạy dao tinh đối với hệ thống công nghệ cứng vững.

Bảng 12-5: Lượng chạy dao khi gia công rãnh bằng dao phay ngón thép gió P9 và P18

Dao		Chiều rộng rãnh, mm	Chiều sâu cắt t, (mm) đến				
Đường kính, mm	Số răng Z		5	10	15	20	30
			Lượng chạy dao trên 1 răng Sz mm/răng				
			Khi gia công thép				
8	5	8	0,02-0,015	0,18-0,12	-	-	-
10	5	10	0,035-0,025	0,03-0,02	0,015-0,01	-	-
16	4	16	0,06-0,05	0,05-0,04	0,04-0,03	-	-
	3		0,08-0,07	0,07-0,06	0,05-0,04	-	-
20	5	20	-	0,08-0,06	0,07-0,04	0,04-0,025	-
20	8		-	0,1-0,08	0,08-0,05	0,05-0,03	-
25	5	25	-	0,11-0,08	0,8-0,06	0,06-0,04	0,04-0,03
	3		-	0,14-0,10	0,10-0,07	0,06-0,04	0,05-0,03
32	6	32	-	0,12-0,09	0,09-0,06	0,07-0,05	0,05-0,04
	4		-	0,14-0,10	0,1-0,07	0,08-0,06	0,06-0,04
Gia công hợp kim đồng và gang							
8	5	8	0,025-0,02	0,02-0,015			
10	5	10	0,05-0,04	0,035-0,02	0,02-0,015		
16	4	16	0,08-0,06	0,07-0,05	0,05-0,03		
	3		0,11-0,08	0,09-0,06	0,08-0,05		
20	5	20	0,14-0,09	0,12-0,08	0,08-0,06	0,05-0,04	
	3		0,16-0,10	0,14-0,10	0,11-0,07	0,07-0,05	
25	5	25	-	0,14-0,10	0,10-0,08	0,07-0,05	0,06-0,04
	3		-	0,18-0,13	0,14-0,10	0,10-0,08	0,07-0,06
32	6	32	-	0,15-0,12	0,14-0,09	0,10-0,08	0,07-0,05
	4		-	0,18-0,15	0,14-0,10	0,12-0,09	0,08-0,07

Bảng 13-5: Lượng chạy dao khi phay rãnh bằng dao phay đĩa ba mặt thép gió P9 và P18

Đường kính D, mm	Số răng Z	Chiều rộng rãnh, mm	Chiều sâu cắt t, (mm) đến				
			5	10	15	20	30
			Lượng chạy dao Sz mm/răng Khi gia công thép				
60	16	6-12	0,08-0,05	0,06-0,03	0,05-0,03	-	-
75	18	10-20	0,08-0,05	0,06-0,03	0,05-0,03	-	-
	12		0,12-0,08	0,1-0,06	0,08-0,05	-	-
90	20	10-20	0,08-0,05	0,06-0,03	0,05-0,03	-	-
	12		0,12-0,08	0,10-0,06	0,08-0,05	-	-
110	22	12-24	0,1-0,05	0,08-0,04	0,06-0,03	-	-
	14		0,12-0,08	0,10-0,05	0,08-0,04	0,06-0,03	-
150	14	18-30	-	0,12-0,06	0,10-0,06	0,08-0,04	0,05-0,03
200	18	12-40	-	0,15-0,08	0,12-0,06	0,08-0,04	0,04-0,06
Gia công gang							
60	16	6-12	0,12-0,08	0,10-0,06	0,08-0,05	-	-
75	18	10-20	0,12-0,08	0,10-0,06	0,08-0,05	-	-
	12		0,18-0,12	0,15-0,10	0,12-0,08	-	-
90	20	10-20	0,12-0,08	0,10-0,05	0,08-0,05	-	-
	12		0,18-0,12	0,15-0,10	0,12-0,08	-	-
110	22	12-24	0,12-0,08	0,10-0,05	0,08-0,05	-	-
	14		0,18-0,12	0,15-0,08	0,12-0,06	0,10-0,05	-
150	14	18-30	-	0,18-0,10	0,15-0,08	0,12-0,06	0,08-0,05
200	18	20-40	-	0,20-0,10	0,18-0,10	0,15-0,08	0,08-0,05

Bảng 14-5: Lượng chạy dao khi phay bằng dao phay đĩa ba mặt thép gió.
Gia công mặt phẳng và gờ lồi (chạy dao thô)

Công suất máy (của dây phay) kW	Độ cứng vững của hệ thống công nghệ	Dao phay			
		Răng chấp		Răng nhỏ	
		Lượng chạy dao trên 1 răng Sz mm/răng			
		Gia công thép	Gia công gang hợp kim đồng	Gia công thép	Gia công gang và hợp kim đồng
> 10	Cao	0,15-0,25	0,3-0,5	-	-
	Trung bình	0,12-0,2	0,25-0,4	-	-
	Thấp	0,10-0,18	0,2-0,3	-	-
5-10	Cao	0,10-0,18	0,25-0,4	0,8-0,12	0,2-0,3
	Trung bình	0,08-0,15	0,2-0,3	0,06-0,10	0,15-0,25
	Thấp	0,06-0,10	0,15-0,25	0,02-0,08	0,10-0,2
Đến 5	Trung bình	0,04-0,06	0,15-0,25	0,04-0,06	0,12-0,2
	Thấp	0,04-0,06	0,10-0,20	0,04-0,06	0,08-0,15

Chú thích: Trị số lượng chạy dao lớn đối với chiều sâu cắt nhỏ và chiều rộng gia công nhỏ - Lượng chạy dao nhỏ đối với chiều sâu cắt và chiều rộng lớn.

Bảng 15-5: Lượng chạy dao tinh khi phay mặt phẳng gờ lồi dùng dao phay đĩa thép gió ba mặt P18 và P9

Độ bóng	Vật liệu gia công			
	Thép 45 cán, Thép 40X cán, Thép thường	Thép 35	Thép 45 hóa tốt	Thép 10, 20, 20X
	Lượng chạy dao vòng S mm/v			
V_5	1,2-0,5	1,4-0,5	2,6-1,0	1,8-0,7
V_6	0,5-0,23	0,5-0,3	1,0-0,4	0,7-0,3

Chú thích: Lượng chạy dao tinh đối với hệ thống công nghệ cứng vững khi gia công bằng dao có góc nghiêng $\varphi_1 = 2^\circ$

Bảng 16-5: Lượng chạy dao khi phay mặt phẳng, gờ lồi bằng dao phay đĩa gắn mảnh hợp kim cứng.

Phay thép									
Công suất máy (đầu phay kW)	Độ cứng vững của hệ thống công nghệ	Phay rãnh				Phay mặt phẳng và gờ lồi			
		σ_b tới 90 KG/mm ²		σ_b trên 90 KG/mm ²		σ_b tới 90 KG/mm ²		σ_b trên 90 KG/mm ²	
		Chiều sâu cắt t (mm)							
		≤ 30	> 30	≤ 30	> 30	≤ 30	> 30	≤ 30	> 30
		Lượng chạy dao cho 1 răng dao phay Sz mm/răng							
Lớn hơn 10	Cao	0,12-0,15	0,10-0,12	0,08-0,10	0,06-0,08	0,20-0,25	0,18-0,22	0,15-0,20	0,12-0,15
	Trung bình	0,10-0,12	0,08-0,10	0,06-0,08	0,05-0,06	0,18-0,22	0,15-0,20	0,12-0,15	0,1-0,12
5-10	Cao	0,10-0,12	0,08-0,10	0,06-0,08	0,05-0,06	0,18-0,22	0,15-0,20	0,12-0,15	0,1-0,12
	Trung bình	0,08-0,10	0,05-0,08	0,05-0,06	0,04-0,05	0,15-0,20	0,10-0,15	0,10-0,12	0,8-0,10

Chú thích:

1. Giới hạn trên của lượng chạy dao được dùng cho các rãnh có chiều rộng nhỏ. Giới hạn dưới dùng cho rãnh có chiều rộng lớn.
2. Trị số lượng chạy dao trong bảng đảm bảo nhận được độ bóng bề mặt trong khoảng cấp 6-7 (TCVN).

Bảng 17-5: Lượng chạy dao khi phay then hoa bằng dao phay thép gió P9,P18

Dao phay			B, mm	Dao phay răng (mm)		Dao phay có răng to			
Đường kính D, mm	Z			Chiều sâu cắt t (mm) đến					
	Răng mịn	Răng to		2	5	6	10	15	
				Lượng chạy dao cho một răng của dao Sz mm/răng					
Gia công thép									
40	72	40	0,8	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	-	-	
			1,0	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	-	-	
60	90	60	1,0	0,01-0,07	0,007-0,003	0,01-0,007	0,01-0,007	-	
	72	50	2,0	0,015-0,01	0,01-0,005	0,015-0,01	0,015-0,01	-	
75	108	72	1,0	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	0,01-0,007	-	
	90	60	2,0	0,015-0,01	0,01-0,005	0,015-0,01	0,015-0,01	0,01-0,007	
	72	50	3,0	0,015-0,01	0,01-0,005	0,02-0,01	0,02-0,015	0,01-0,007	
			4,0	0,02-0,015	0,015-0,01	0,02-0,015	0,02-0,01	0,015-0,01	
			5,0	-	-	0,025-0,015	0,02-0,015	0,015-0,01	
Gia công gang và hợp kim màu									
40	72	40	0,8	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	-	-	
			1,0	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	-	-	
60	90	60	1,0	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	0,01-0,007	-	
	72	50	2,0	0,02-0,01	0,015-0,007	0,02-0,015	0,015-0,01	-	
75	180	72	1,0	0,01-0,007	0,007-0,003	0,01-0,007	0,01-0,007	-	
	90	60	2,0	0,02-0,01	0,015-0,007	0,02-0,015	0,02-0,015	0,01-0,007	
	72	50	30	0,025-0,015	0,02-0,01	0,025-0,015	0,02-0,015	0,015-0,01	
			40	0,025-0,015	0,02-0,01	0,03-0,015	0,025-0,02	0,02-0,015	
			50	-	-	0,04-0,02	0,03-0,02	0,025-0,015	

Bảng 18-5: Lượng chạy dao khi phay cắt đứt bằng dao phay thép gió P9,P18

Dao phay		B, mm	Chiều sâu cắt (mm) đến				
Đường kính D, mm	Z		6	10	15	20	30
			Lượng chạy dao cho 1 răng Sz mm/răng				
Gia công thép							
60	36	1,1	0,02-0,015	0,02-0,01	-	-	-
	30	2,0	0,025-0,015	0,02-0,01	-	-	-
75	36	1,0	0,02-0,015	0,02-0,01	-	-	-
	36	2,0	0,025-0,015	0,02-0,01	0,02-0,01	-	-
	30	3,0	0,03-0,02	0,025-0,015	0,02-0,01	-	-
110	50	1,5	0,025-0,02	0,02-0,015	0,02-0,01	0,02-0,01	0,015-0,01
	50	2,0	0,03-0,025	0,025-0,02	0,025-0,02	0,025-0,015	0,02-0,015
	40	3,0	0,03-0,02	0,03-0,02	0,025-0,02	0,02-0,015	0,015-0,01
150-200	50	2	-	-	0,025-0,02	0,02-0,015	0,015-0,01
	50	2-5	-	-	0,03-0,02	0,025-0,015	0,02-0,015
Gia công gang và hợp kim màu							
60	36	1,0	0,03-0,02	0,02-0,01	-	-	-
	30	2,0	0,03-0,02	0,025-0,015	-	-	-
75	36	1,0	0,03-0,02	0,02-0,01	-	-	-
	30	2,0	0,03-0,02	0,025-0,015	0,025-0,015	-	-
	30	3,0	0,04-0,03	0,03-0,015	0,025-0,015	-	-
110	50	1,5	0,03-0,02	0,025-0,015	0,025-0,015	0,02-0,015	0,02-0,015
	50	2,0	0,04-0,03	0,035-0,03	0,03-0,025	0,025-0,015	0,02-0,015
	40	3,0	0,04-0,03	0,04-0,03	0,035-0,025	0,03-0,02	0,025-0,02
150-200	60	20	-	-	0,03-0,025	0,025-0,015	0,02-0,015
	50	3-5	-	-	0,03-0,01	0,05-0,025	0,025-0,015

Bảng 19-5: Lượng chạy dao khi phay hợp kim nhôm

Kiểu dao phay			Vật liệu phần cắt	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng
Mặt đầu			Hợp kim cứng	0,2-0,3
Đĩa	Gia công mặt phẳng	Răng chấp		0,15-0,2
	Gia công rãnh			0,10-0,15
	Gia công mặt phẳng	Liên khối	Hợp kim cứng và thép gió	0,10-0,15
	Gia công rãnh			0,8-0,12

Bảng 20-5: Tốc độ cắt khi phay thép bằng dao phay mặt đầu răng chấp thép gió P9 và P18 (làm việc có tuổi nguội)

T. phút	D/Z	t, mm đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng					
			0,05	0,1	0,13	0,18	0,24	0,33
			Tốc độ cắt V, m/ph					
180	75/10	3	54	48	43	38	-	-
		10	49	43,5	38,5	34	-	-
180	90/10	3	55	49,5	44	39	-	-
		10	49,5	44	39,5	35	-	-
180	110/12	3	55,5	49,5	44	39	34,5	-
		10	49	44	39,5	35	31	-
180	150/16	3	56	49,5	44,5	39	35	-
		10	49,5	44,5	39,5	35	31	-
240	200/20	3	53	47	42	37,5	33,5	29,5
		10	47	42	37,5	33,5	29,5	26,5
240	225/22	3	53	46,5	42,5	37,5	33,5	29,5
		10	47,5	44,5	36,5	33	29,5	26

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Bảng 21-5: Hệ số phụ thuộc cơ tính của thép

$\frac{\sigma_b \text{ KG/mm}^2}{\text{HB}}$ của thép	38-44	45-51	52-59	60-70	71-80	81-93	94-107	108-214
	111-126	127-146	147-169	170-209	210-229	230-266	267-306	307-354
Nhóm thép	Hệ số điều chỉnh							
Thép carbon và nicken	1,06	1,21	1,34	1,15	1,0	0,86	0,66	0,49
Thép crôm và crôm nicken	-	1,6	1,34	1,08	0,9	0,75	0,56	0,42
Thép crôm nicken-vonfram	-	-	1,07	0,92	0,8	0,69	0,53	0,39
Thép mangan	-	1,15	1,0	0,85	0,75	0,65	0,5	0,37
Thép crôm mangan	-	-	0,94	0,81	0,7	0,61	0,46	0,34

Bảng 22-5: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công

Trạng thái bề mặt	Không vỏ cứng	Có vỏ cứng					
		Cán hoặc dập σ_b			Đúc σ_b		
		< 60	60-70	> 70	< 60	60-70	> 70
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8	0,85	0,9	0,75	0,8	0,85

Bảng 23-5: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính

Góc nghiêng chính φ	90	60	45	30
Hệ số điều chỉnh	0,89	1,0	1,05	1,18

Bảng 24-5: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tỷ số bền thực tế và tuổi bền tiêu chuẩn T _φ /T _H	0,25	0,5	0,1	1,5	2,0	3,0
Hệ số điều chỉnh	1,32	1,15	1,0	0,92	0,87	0,8

Bảng 25-5: Hệ số phụ thuộc chiều rộng phay

Tỷ số chiều rộng phay với đường kính dao B/D	< 0,4	> 0,4
Hệ số	1,12	1,0

Bảng 26-5: Hệ số phụ thuộc dạng gia công

Dạng gia công	Thô	Tinh
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 27-5: Tốc độ cắt khi phay thép bằng dao phay mặt đầu răng liền bằng thép gió P9 và P18

T.phút	D/Z	t, mm, đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến						
			0,03	0,05	0,1	0,13	0,18	0,24	0,33
			Tốc độ cắt V, m/phút						
120	4/12	3	61	55	49	43,5	38,5	34	30,5
		10	55	49	44	38,5	34	30,5	27
180	60/10	3	60	47,5	22	37,5	33	30	28,5
		10	53	47	42	37,5	33,5	30	26,5
180	60/16	3	58	51	45,5	40,5	36	32	28,5
		10	51	46	40,4	36	32	28,5	25,5
180	75/18	3	58	52	45,5	40,5	36	32	28,5
		10	52	45,5	40,5	36,5	32,5	28,5	25,5

Hệ số điều chỉnh xem bảng (21-5) – (26-5)

Trị số cho trong bảng với điều kiện làm việc có tuổi nguội.

Bảng 28-5: Tốc độ cắt khi phay hợp kim đồng bằng dao phay mặt đầu răng chấp bằng thép gió P9 và P18

T. phút	D/Z	t, (mm) đến	Lượng chạy dao răng, Sz mm/răng, đến						
			0,05	0,1	0,13	0,18	0,24	0,33	0,44
			Tốc độ cắt V (m/ph)						
180	75/10	3	113	101	91	80	71	-	-
		10	102	91	81	72	64	-	-
180	90/10	3	116	104	93	82	72	-	-
		10	104	93	82	73	65	-	-
180	110/12	3	117	104	93	82	73	65	-
		10	103	92	83	73	65	58	-
180	150/16	3	117	104	93	82	73	65	-
		10	104	93	83	73	65	50	-
240	200/20	3	110	99	88	79	70	62	55
		10	99	88	79	70	62	55	49
240	225-22	3	112	98	89	78	70	62	55
		10	99	88	77	70	62	55	49,5

Trị số trong bảng cần nhân với hệ số điều chỉnh ở bảng dưới

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Hệ số phụ thuộc nhóm và ký hiệu hợp kim đồng, xem phụ lục.

Bảng 29-5: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công

Trạng thái bề mặt	Có vỏ cứng	Không vỏ cứng	
		HB ≤ 200	HB > 200
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,9	0,95

Bảng 30-5: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính

Góc nghiêng chính α°	90	60	45
Hệ số điều chỉnh	0,89	1,0	1,05

Bảng 31-5: Hệ số phụ thuộc chu kỳ bền của dao

Tỷ số giữa chu kỳ thực tế và chu kỳ bền tiêu chuẩn T _p /T _H	0,25	0,5	1,0	1,5	2	3
Hệ số điều chỉnh	1,32	1,15	1,0	0,92	0,87	0,8

Bảng 32-5: Hệ số phụ thuộc chiều rộng phay

Tỷ số chiều rộng phay với đường kính dao B/D	< 0,4	≥ 0,4
Hệ số điều chỉnh	1,12	1,0

Bảng 33-5: Hệ số phụ thuộc dạng gia công

Dạng gia công	Thô	Tinh
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 34-5: Tốc độ cắt khi phay thép carbon kết cấu, thép crôm và thép crôm nicken bằng dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

T, phút	D/Z	t, mm đến	Lượng chạy dao răng S _z mm/răng đến					
			0,07	0,1	0,13	0,18	0,24	0,33
			Tốc độ cắt V (m/phút)					
180	80/5	1,5	398	352	316	282	249	220
		5	352	316	282	249	220	196
	110/4	1,5	398	352	316	282	249	220
		5	352	316	282	249	220	196
	150/6	5	352	316	282	249	220	196
		16	316	282	249	220	196	174
240	200/8	5	336	298	266	236	209	186
		16	298	266	236	209	186	166
	250/8	5	336	298	266	236	209	186
		16	298	266	236	209	186	166
300	320/10	5	332	286	252	226	199	178
		16	286	252	226	199	178	158
420	400/12	5	298	266	236	209	186	166
		16	266	236	209	186	166	146

Hệ số điều chỉnh tốc độ cho bảng (33-5)

Bảng 34b-5: Hệ số phụ thuộc cơ tính của thép

σ_b KG/mm ² HB của thép	Đến 56	56-62	63-70	71-79	80-89	90-100
	Đến 160	160-177	1800-200	203-226	228-255	257-285
Hệ số điều chỉnh	1,42	1,26	1,12	1,0	0,89	0,79

Bảng 35-5: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tỷ số tuổi thực tế với tuổi tiêu chuẩn	0,5	1,0	1,5	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,0	0,92	0,87	0,8	0,76

Bảng 36-5: Hệ số phụ thuộc ký hiệu hợp kim cứng

Nhãn hiệu hợp kim cứng	T15K6	T5K10
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,66

Bảng 37-5: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công

Trạng thái bề mặt gia công	Không có vỏ cứng và cán	Có vỏ cứng	
		Rèn dũa dập	Đúc
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,9	0,8

Bảng 38-5: Hệ số phụ thuộc chiều rộng phay

Tỷ số chiều rộng phay với đường kính dao B/D	Đến 0,45	0,45-0,8	> 0,8
Hệ số điều chỉnh	1,13	1,0	0,89

Bảng 39-5: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính

Góc nghiêng chính φ°	60-90	30-45	15
Hệ số điều chỉnh	1,0	1,1	1,05

Bảng 40-5: Tốc độ cắt khi phay gang xám bằng dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6

T.phút	D/Z	t, mm đến	Lượng chạy dao trên 1 răng S _z mm/răng đến						
			0,1	0,13	0,18	0,26	0,36	0,5	0,7
			Tốc độ cắt V (mm/phút)						
120	75/10	1,5	260	132	-	-	-	-	-
		3,5	232	205	-	-	-	-	-
		7,5	204	181	-	-	-	-	-
	90/10	1,5	260	232	204	-	-	-	-
		3,5	232	204	181	-	-	-	-
		7,5	204	181	162	-	-	-	-
180	110/12	1,5	228	203	180	158	-	-	-
		3,5	203	180	158	141	-	-	-
		7,5	180	158	141	126	-	-	-
	150/4	1,5	228	203	180	158	141	-	-
		3,5	203	180	158	141	126	-	-
		7,5	180	158	141	126	112	-	-
	200/16	1,5	228	203	180	158	141	126	-
		3,5	203	180	158	141	126	112	-
		7,5	180	158	141	126	112	100	-
240	250/20	3,5	185	165	145	128	115	105	90
		7,5	165	145	128	115	102	90	81
		16	145	128	115	102	90	81	72
300	300/22	3,5	172	153	136	121	107	96	86
		7,5	153	136	121	107	96	86	77
		16	136	121	107	96	86	77	60
	350/24	3,5	172	153	136	121	107	96	85
		7,5	153	136	121	107	96	86	76
		16	136	121	107	96	85	76	68
420	400/28	3,5	154	137	122	108	97	86	76
		7,5	137	122	108	97	86	76	68
		16	122	108	97	86	76	68	60

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt cho Bảng 40-5**Bảng 41-5: Hệ số phụ thuộc vào độ cứng của gang**

HB của gang dền	Đến 150	150-164	165-181	182-199	200-219	220-240
Hệ số điều chỉnh	1,42	1,26	1,12	1,0	0,89	0,75

Bảng 42-5: Hệ số phụ thuộc tuổi bền

Tỷ số tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _p /T _H	0,5	1,0	1,5	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	1,25	1,0	0,88	0,8	0,7	0,64

Bảng 43-5: Hệ số phụ thuộc ký hiệu hợp kim cứng

Nhãn hiệu hợp kim cứng	BK6	BK8
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 44-5: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công

Trạng thái bề mặt	Không vỏ cứng	Có vỏ cứng
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 45-5: Hệ số phụ thuộc chiều rộng phay

Tỷ số chiều rộng phay với đường kính dao phay B/D	Đến 0,45	0,45-0,8	Trên 0,8
Hệ số điều chỉnh	1,13	1,0	0,89

Bảng 46-5: Hệ số phụ thuộc góc nghiêng chính

Góc nghiêng chính α°	90	60	45-15
Hệ số điều chỉnh	0,95	1,0	1,1

Bảng 47-5: Tốc độ cắt khi phay thép bằng dao phay hình trụ răng chấp bằng thép gió P9 và P18 - Làm việc có tuổi nguội.

T, phút	D/Z	B (mm)	t, mm đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến							
				0,05	0,1	0,13	0,18	0,24	0,33	0,44	0,5
				Tốc độ cắt V (m/phút)							
180	75/8	12-40	3	62	54	49	43,9	38,5	-	-	-
			5	52	46,5	42	37	33	-	-	-
			8	45,5	40,5	36,5	32,5	28,5	-	-	-
		41-130	3	54	48,5	44	39	34	-	-	-
			5	46,5	41,5	38	33,5	29,5	-	-	-
			8	40,5	36,0	32,5	28,5	25,5	-	-	-
180	90/8	12-40	3	66	59	53	47,2	42	-	-	-
			5	57	51	46,5	41	36	-	-	-
			8	49,5	44	40,5	35,5	31	-	-	-
		41-130	3	59	52	48	42	37	-	-	-
			5	51	45	40,5	36	31,5	-	-	-
			8	44	39	35	31	27,5	-	-	-
180	110/10	12-40	3	71	63	57	51	44,5	40	-	-
			5	61	54	48,5	43,5	38,5	34	-	-
			8	52	46,5	42,5	37,5	33	29,5	-	-
			13	45,5	41	37	33	29	26	-	-
		41-130	3	63	56	50	45	39,5	35	-	-
			5	54	48	43,5	38,5	34	30,5	-	-
			8	46,5	41,5	37,5	33	29,5	26,5	-	-
			13	41	36,5	33	29	26	23	-	-

Bảng 47-5 (tt)

T, phút	D/Z	B (mm)	t, mm đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến							
				0,05	0,1	0,13	0,18	0,24	0,33	0,44	0,5
				Tốc độ cắt V (m/phút)							
180	130/10	12-40	3	96	85	77	69	60	54	48	-
			5	82	73	67	59	52	46,5	41	-
			8	71	63	57	51	45	40	35,5	-
			13	62	55	50	44	39	34,5	31	-
		41-130	3	64	57	52	45,5	40,5	36	32	-
			5	55	48,5	44	39	34,5	31	27,5	-
			8	47,5	42	38,5	34	30	27	24	-
			13	41,5	37	33,5	29,5	26	23,5	21	-
180	150/12	12-40	3	80	71	64	57	50	45	40	35,5
			5	68	61	55	48,5	43	38,5	34	30
			8	59	52	47,5	42,5	37	33,5	29,5	26,5
			13	51	45	41,5	36,5	32,5	29	26	23
		41-130	3	71	63	57	51	44,5	40	35,5	31,5
			5	61	54	49,5	44	38,5	34,5	30,5	27,5
			8	53	47	43	37,5	33,5	29,5	26,5	23,5
			13	45,5	41	37	33	28,5	26	23	20,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ (cho bảng 47-5)**Bảng 48-5: Hệ số phụ thuộc tuổi bền**

Tỉ số giữa tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _đ /T _H	0,25	0,5	1	1,5	2	3
Hệ số điều chỉnh	1,58	1,26	1,0	0,87	0,8	0,69

Bảng 49-5: Hệ số phụ thuộc dạng gia công

Dạng gia công	Thô	Tinh
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Hệ số phụ thuộc cơ tính thép và trạng thái phối xem các bảng (21-5), (22-5)

Bảng 50-5: Tốc độ cắt khi phay bằng dao phay hình trụ có răng nhỏ bằng thép gió P9 và P18 làm việc có tuổi nguội.

T phút	D/Z	B (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao trên răng Sz, mm/răng				
				0,03	0,05	0,1	0,13	0,18
				Tốc độ cắt V (m/phút)				
120	40/12	12-40	1,8	66	58	52	48	42
			3	57	50	45	40,5	36
			5	48,5	43	39	35	31
		41-130	1,8	59	52	47	42	37
			3	50	44,5	40	36	32
			5	43,5	38,5	44,5	31	27,5
120	60/16	12-40	1,8	78	69	61	56	49
			3	66	59	53	48	42
			5	57	50	45	40	36
			8	49	43	38,5	35	31,5
		41-130	1,8	69	61	54	49	43
			3	59	52	46	42	37,5
			5	50	45	39,5	36	32
			8	43	38,5	34,5	31,5	27,5
180	75/18	12-40	1,8	72	65	58	52	46,5
			3	63	56	49,6	45	40
			5	54	47,5	42	39	34
			8	46,5	41,5	36,5	33	29,5
		41-130	1,8	64	57	51	46,5	41
			3	55	48,5	43,5	39	35
			5	47,5	42	37,5	34	30
			8	41	36,5	32,5	29,5	26

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

- Hệ số phụ thuộc cơ tính và trạng thái phối xem bảng (21-5); (22-5)
- Hệ số phụ thuộc chu kỳ bền và dạng gia công xem bảng : (48-5) và (49-5).

Bảng 51-5: Tốc độ cắt khi phay gang xám bằng dao phay trụ răng chấp P9- P18

T phút	D/Z	B (mm)	t, mm đến	Lượng chạy dao Sz mm/răng đến						
				0,06	0,15	0,2	0,27	0,36	0,49	0,65
				Tốc độ cắt V (m/phút)						
180	75/8	40-70	2,8	66	56	46,5	39,5	-	-	-
			3,9	56	47	39	33	-	-	-
			5,6	47	39,5	33	28	-	-	-
			8	45	37,5	3,5	26,5	-	-	-
180	90/8	40-70	2,8	76	64	53	45	-	-	-
			3,9	63	53,3	44,5	37,5	-	-	-
			5,6	53	44,5	37,5	31,1	-	-	-
			8	45	37,5	31,5	26,5	-	-	-
180	130/10	40-70	2,8	81	68	56	48	40	-	-
			3,9	68	57	47,5	40,5	34	-	-
			5,6	57	48	40	34	28,5	-	-
			8	48	40	33,5	28,5	24	-	-
			11,5	40,5	34	28	24	20	-	-
180	130/10	40-70	2,8	92	77	64	54	45,5	38	-
			3,9	77	64	53	45,5	38	32	-
			5,6	65	54	45	39	32	26,5	-
			8	54	45,5	37,5	32	26,5	22,5	-
			11,5	45	38	32	26,5	22,5	19	-
			16	38	32	26,5	22,5	19	16	-
180	150/12	40-70	2,8	97	81	67	57	48	40	33,5
			3,9	81	68	56	48	40	34	28,5
			5,6	68	57	47,5	40	34	28,5	23,5
			8	57	48	40	34	28,5	24	20
			11,5	47,5	40	34	28,5	23,5	20	16,5
			16	40	30,5	28	23,5	20	16,5	14

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt (cho bảng 51-5)**Bảng 52-5: Hệ số phụ thuộc độ cứng của gang**

HB của gang	< 157	157-178	179-202	203-224
Hệ số điều chỉnh	1,25	1,12	1,0	0,9

Bảng 53-5: Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công

Trạng thái bề mặt	Không vô cứng	Vô cứng		
		HB < 160	HB = 160-200	HB > 200
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,7	0,75	0,8

Bảng 54-5: Hệ số phụ thuộc chu kỳ bền của dao

Tỉ số chu kỳ thực tế với chu kỳ tiêu chuẩn T_p/TH	0,25	0,5	1,0	1,5	2	3
Hệ số điều chỉnh	1,41	1,19	1,0	0,9	0,84	0,76

Bảng 55-5: Hệ số phụ thuộc dạng gia công

Dạng gia công	Thô	Tinh
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 56-5: Tốc độ cắt khi phay gang xám bằng dao phay hình trụ có răng nhỏ bằng thép gió P9 - P18.

T (phút)	D/Z	B (mm)	t, mm đến	Lượng chạy dao trên răng S_z mm/răng		
				0,06	0,15	0,20
				Tốc độ cắt V (m/phút)		
120	40-12	40-70	1,4	60	50	42
			2,0	50	42	35,5
			2,8	42	35	29,5
			3,9	35	29,5	24,5
			5,6	29,5	24,5	-
120	60/16	40-70	1,4	73	61	52
			2,0	61	52	43,5
			2,8	51	43	26,5
			3,9	43	36	30,5
			5,6	36	30	-
180	75/18	40-70	8	30	25	-
			1,4	75	63	53
			2,0	63	53	44
			2,8	53	44	37
			3,9	44	36,5	31
180	75/18	40-70	5,6	36,5	31	26
			8	30,5	25,5	21,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt, xem các bảng (52-5) đến (55-5)

Bảng 57-5: Tốc độ cắt khi phay hợp kim đồng bằng dao phay hình trụ răng chấp thép gió P9 và P18

T. phút	D/Z	B (mm)	t, (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến						
				0,06	0,1	0,13	0,18	0,24	0,....	0,44
				Tốc độ cắt V (m/phút)						
180	75/8	12-40	3	128	114	103	91	80	-	-
			5	109	97	38	78	69	-	-
			8	95	84	76	67	60	-	-
		41-130	3	114	101	90	81	72	-	-
			5	97	86	78	69	62	-	-
			8	84	75	68	64	53	-	-
180	90/8	12-40	3	139	124	112	99	88	-	-
			5	124	106	96	85	75	-	-
			8	103	92	83	73	65	-	-
		41-130	3	124	110	99	88	78	-	-
			5	106	94	86	75	67	-	-
			8	92	81	74	65	58	-	-
180	110/10	12-40	3	149	126	120	106	94	84	-
			5	128	114	103	81	81	72	-
			8	110	98	89	79	70	62	-
			13	96	85	78	68	61	54	-
		41-130	3	132	117	107	94	84	75	-
			5	113	101	91	81	71	64	-
			8	98	87	79	70	62	55	-
			13	85	76	68	60	53	48	-
		12-40	3	161	143	130	114	102	91	80
			5	138	122	111	98	87	77	69
			8	119	106	96	84	75	67	59
			13	103	92	83	73	65	58	51
		41-130	3	143	127	115	102	91	80	71
			5	122	109	98	87	77	69	61
			8	106	94	85	75	67	59	53
			13	92	82	75	66	59	52	46
180	150/12	12-40	3	160	150	136	120	106	95	84
			5	145	129	116	103	91	81	72
			8	125	111	100	99	79	71	63
			13	108	96	89	78	68	61	54
		41-130	3	150	133	121	106	95	84	74
			5	129	114	103	92	81	72	63
			8	111	99	89	79	70	62	55
			13	97	86	78	69	61	54	48

Bảng 58-5: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt phụ thuộc tuổi bền

Tỉ số tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _đ /T _H	0,25	0,5	1,0	1,5	2	3
Hệ số điều chỉnh	1,58	1,26	1,0	0,67	0,8	0,69

Các hệ số còn lại xem các bảng (29-5) đến (33-5)

Bảng 59-5: Tốc độ cắt khi phay hợp kim đồng dùng dao phay hình trụ có răng nhỏ bằng thép gió P9 và P18

T, phút	D/Z	B, (mm)	t, (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến				
				0,05	0,1	0,13	0,18	0,24
				Tốc độ cắt V (m/phút)				
120	40/12	12-40	1,8	123	109	99	-	-
			3	105	94	85	-	-
			5	90	81	73	-	-
		41-130	1,8	109	97	88	-	-
			3	93	83	75	-	-
			5	80	71	65	-	-
120	60/16	12-40	1,8	114	128	116	102	91
			3	123	109	99	88	78
			5	106	94	85	75	67
			8	92	81	74	66	58
		41-130	1,8	128	113	103	91	-
			3	109	97	88	78	-
			5	94	83	76	67	-
			8	81	72	75	58	-
180	75/18	12-40	1,8	137	122	111	98	87
			3	118	105	95	84	74
			5	101	90	81	72	64
			8	88	78	71	62	53
		41-130	1,8	122	109	98	87	77
			3	105	93	84	74	66
			5	90	80	72	64	57
			8	78	69	63	55	45

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

- Hệ số phụ thuộc nhóm hợp kim đồng, xem phụ lục
- Hệ số phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công và dạng gia công, xem các bảng : (29-5) và (33-5)
- Hệ số phụ thuộc chu kỳ bền của dao, xem bảng (58-5)

Bảng 60-5: Tốc độ cắt khi phay thép bằng dao phay ngón theo I' OCT 8237-57 thép gió P9 - P18, làm việc có tuổi nguội - Gia công rãnh

T, phút	D/Z	Chiều rộng rãnh (mm)	Chiều sâu rãnh (mm)	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến					
				0,045	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15
				Tốc độ cắt V (m/phút)					
Dao có răng tiêu chuẩn									
60	16/4	16	10-25	35	30,5	27	-	-	-
	16/5	16	10-25	34	30	-	-	-	-
60	20/5	20	10-30	33,5	29,5	26,5	23	-	-
	20/6	20	10-30	33	29	26	-	-	-
60	25/5	25	10-30	33	29	26	23	20,5	-
90	32/6	32	10-30	28	25	22	19,5	-	-

Chú thích: Chế độ cắt cho trong bảng đảm bảo độ bóng gia công V3

- Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:
- Hệ số phụ thuộc cơ tính thép, xem bảng (21-5)
- Hệ số phụ thuộc chu kỳ bền của dao, xem bảng (48-5)

**Bảng 61-5: Chế độ cắt khi phay gang xám bằng dao phay ngón theo
ISO8237-57 thép gió P9-P18**

T, phút	D/Z	Chiều rộng rãnh (mm)	Chiều sâu rãnh (mm)	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến					
				0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	0,18
				Tốc độ cắt V (m/phút)					
Dao có răng tiêu chuẩn									
60	16/4	16	10-25	25,5	24	22,5	-	-	-
	16/5	16	10-25	24	22,5	-	-	-	-
60	20/5	20	10-30	24,5	23	22	20,5	-	-
	20/6	20	10-30	23	22	21	-	-	-
60	20/5	25	10-30	25	23,5	22,5	21	20	-
90	32/6	32	10-30	22,5	21,5	20	19	-	-

Chú thích: chế độ cắt cho trên đảm bảo đạt độ bóng gia công V5. Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt, xem các bảng (52-5) đến (55-5).

**Bảng 62-5: Chế độ cắt khi phay bằng dao phay ngón ISO8237-57 thép gió
P9 và P18 - Gia công hợp kim đồng.**

T. phút	D/Z	Chiều rộng rãnh (mm)	Chiều sâu rãnh (mm)	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến					
				0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	0,18
				Tốc độ cắt V (m/phút)					
Dao răng tiêu chuẩn									
60	16/4	16	10-25	49,5	46,5	-	-	-	-
	16/5	16	10-25	51	48,5	-	-	-	-
60	20/5	20	10-30	53	50	47	44	-	-
	20/5	20	10-30	52	49	46	-	-	-
60	25/5	25	10-30	53	51	47,5	45	42,5	-
90	32/6	32	10-3	48	45,5	43	40	-	-

Chú thích: Chế độ cắt cho trên đảm bảo đạt độ bóng gia công V5. Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt xem bảng (58-5) và phần hiệu chỉnh tốc độ của bảng (57-5).

Bảng 63-5: Tốc độ cắt khi phay thép bằng dao phay đĩa thép gió P9 và P18 -
Làm việc có tuổi nguội.

T (phút)	D/Z	B, (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz m/răng đến				
				0,03	0,05	0,10	0,13	0,18
				Tốc độ cắt V (m/phút)				
120	60/12	6-12	12	48	42,5	38	34,5	-
			18	43	38	34	31	-
120	75/18	8-16	12	49	43,5	39	35	-
			18	44	39	34,5	31,5	-
	75/10	12-24	12	54	48,5	43	39,5	-
			18	48,5	43	38,5	35	-
120	90/20	10-16	12	50	44,5	40	36	34
			18	44	39,5	35	31,5	30
			27	39,5	35	31	28,5	27
	90/12	12-24	12	57	50	45	40,5	35,5
			18	50	44,5	39,5	36	31,5
			27	44	39,5	35	31,5	27,5
120	110/14	12-28	18	52	46	41	37	33
			27	46	40,5	36	32,5	28,5
			40	41	36	32	28,5	25,5
150	130/16	12-28	18	51	45	40	37,5	32
			27	45	40	35,5	33	28
			40	40	35,5	31,2	28	25
150	150/16	12-34	18	52	46	41	37,5	33
			27	46,5	41	36,5	33	29
			40	41,5	36,5	32,5	29,5	26
150	200/20	12-40	18	54	48	42,5	38	34,5
			27	48	42,5	37,5	34,5	30
			40	42,5	37,5	34	30	27
180	225/22	12-40	18	54	48	42,5	38	34
			27	48	42,5	38	34	30
			40	42,5	37,5	33	30	26,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt, xem các bảng (21-5) ÷ (26-5)

Bảng 64-5: Tốc độ cắt khi phay gang xám bằng dao phay đĩa thép gió P9-P18

T (phút)	D/Z	B _i (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz m/răng đến				
				0,05	0,07	0,10	0,13	0,18
				Tốc độ cắt V (m/phút)				
120	60/16	6-12	10	56	49,5	44	39	-
			14	48,5	43	38	34	-
			18	41,5	37	33	29	-
120	75/18	8-16	10	55	49,5	44	39	-
			14	48	42,5	37,5	33,5	-
			18	41	36,5	32,5	29	-
	75/10	12-24	10	56	59	52	46,5	41
			14	57	51	45	40,5	36
			18	49,5	44	39	34,5	30,5
120	90/20	12-24	10	48,5	43,5	38,5	34	30
			14	42	37,5	33	29,5	26
			18	36,5	32,5	29	25,5	22,5
	90/12	12-24	14	58	52	46,5	41	36
			18	50	44,5	39,5	35,5	31,5
			25	43,5	38,5	34	30,5	27
150	110/14	12-24	14	58	52	46,5	41	36
			18	50	44,5	39,5	35	31
			25	43	38,5	34	30,5	27
150	130/16	12-28	14	68	60	53	41	36,5
			18	58	52	40	35,5	31,5
			25	50	39	34,5	30,5	27
			33	38	33,5	29,5	26,5	23,5
180	150/16	12-34	14	50	44,5	39,5	35,5	31
			25	43,5	38,5	34	30,5	27
			33	37	33	29	26,5	23
			45	32	28,5	25,5	22,5	20,5
180	200/20	12-40	18	52	46	41	36,5	32
			25	44,5	40	35	31,5	28,5
			33	38,5	34,5	30	27	24
			45	33,5	29,5	26,5	23	20,5
240	225/25	12-40	18	51	45	40,5	36,5	32
			25	44	39	34,5	30,5	27
			33	37,5	34	29,5	27	23,5
			45	32,5	29	25,5	22,5	20,5

Bảng 65-5:Tốc độ cắt khi phay hợp kim đồng bằng dao phay đĩa thép gió P9-P18

T (phút)	D/Z	B (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz m/răng đến					
				0,05	0,10	0,13	0,18	0,24	0,33
				Tốc độ cắt V (m/phút)					
120	60/16	6-12	12	91	82	73			
			18	80	72	65			
120	75/18	8-16	12	91	82	74			
			18	80	73	65			
	75/10	12-24	12	105	93	83			
			18	93	82	73			
120	90/20	10-16	12	94	84	76	72		
			18	83	75	67	64		
			27	74	66	59	56		
	90/12	12-24	12	108	96	85	76		
			18	96	85	76	67		
			27	84	75	67	59		
120	110/14	12-28	18	98	87	77	69	61	54
			27	87	77	69	61	54	48
			40	77	69	61	54	48,5	43
150	130/16	12-28	18	96	85	76	67	60	53
			27	85	76	67	60	53	47,5
			40	75	67	60	53	47	41,5
150	150/16	12-34	18	98	88	78	69	61	55
			27	88	78	69	61	55	48,5
			40	79	70	62	58	49	44
150	200/20	12-40	18	103	91	81	72	64	57
			27	90	80	72	63	56	50
			40	80	72	63	56	50	44,5
180	225/22	12-40	18	101	90	80	71	63	56
			27	90	79	71	63	56	49,5
			40	79	71	63	56	49,5	44,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt (cho bảng 65-5):

- Hệ số phụ thuộc nhóm hợp kim đồng, xem phụ lục
- Hệ số chu kỳ bền của dao, xem bảng (31-5).

Bảng 66-5: Tốc độ cắt khi phay gờ thép bằng dao phay đĩa thép gió P9-P18

T (phút)	D/Z	B, (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz m/răng đến				
				0,05	0,10	0,13	0,18	0,24
				Tốc độ cắt V (m/phút)				
126	60/16	3-10	8	49	43,5	41		
			12	43,5	48,5	36		
120	75/18	4-13	12	44	39	36,5		
			18	39	34,5	32,5		
	75/10	4-13	12	51	45,5	42,5		
			18	45,5	40,5	37,5		
120	90/20	5-16	12	45	40	37,5		
			18	40	35,5	33,5		
	90/12	5-16	12	52	46	42,5	37,5	
			18	46	40,5	37,5	33,5	
120	110/14	5-16	18	47,5	42	39,5	35	31
			27	42	37,5	34,5	30,5	27,5
150	130/16	5-16	18	47	41,5	39	34,5	30,5
			27	41,5	37	34,5	30,5	27
150	150/16	6-20	18	47,5	42,5	39	35	31
			27	42	37	35,5	31,5	28
			40	36,5	32,5	30,5	27,5	24,5
150	200/20	6-20	27	44	39	36,5	32	29
			40	39	35	32	28,5	25
			60	34,5	31	28,5	25	22,5
180	225/22	6-20	27	42	38	36	32	28,5
			40	39	34	32	28,5	24,5
			60	34	30,5	28,5	24,5	22

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

- Hệ số phụ thuộc nhóm và cơ tính thép, xem bảng (21-5), hệ số phụ thuộc tuổi bền, xem bảng (23-5)*
- Hệ số phụ thuộc dạng gờ công, xem bảng (49-5)*

Bảng 67-5: Tốc độ cắt khi phay mặt phẳng và phay gờ gang xám bằng dao phay đĩa thép gió P9 và P18

T (phút)	D/Z	B, (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz m/răng đến						
				0,07	0,10	0,13	0,18	0,24	0,30	0,44
				Tốc độ cắt V (m/phút)						
120	60/16	3-10	10	53	46,5	41,5	36,5			
			14	46,5	40,5	36	32			
			18	39	34,5	31	27,5			
120	75/18	4-13	10	52	45,5	40,5	36			
			14	44,5	39,5	35,5	31,5			
			18	38,5	34	30,5	27			
	75/10	4-13	10	64	57	51	45			
			14	56	50	44	39			
			18	48	42	37,5	33,5			
120	90/20	5-16	10	52	46,5	41,5	36,5			
			14	45	40	36	32			
			18	39	34,5	31	27,5			
	90/12	5-16	10	65	57	51	45,5	40	36	
			14	56	49,5	44,5	39,5	35	31	
			18	48,5	43	38	34	30	27	
150	110/14	5-16	14	55	49,5	44	38,5	34,5	30,5	27,5
			18	48	42,5	37,5	33,5	29,5	26,5	23,5
			25	41	36,5	32,5	29	25,5	23	20,5
150	130/16	5-16	14	56	50	44,5	39,5	35	31,5	28
			18	48,5	43	38,5	34	30	27	23,5
			25	42	37	33	29,5	26	23,5	20,5
180	150/16	6-20	18	47	42,5	37,5	33,5	29,5	26,5	23,5
			25	41	36,5	32,5	28,5	25,5	22,5	20,5
			33	35,5	31,5	28,5	25	22	19,5	17,5
			45	30,5	27,5	24	21,5	19	17	15
180	200/20	6-20	25	42,5	37,5	34	30	26,5	24	20,5
			33	37	32,5	29,5	25,5	22,5	20,5	18
			45	32	28,5	25	22,5	19,5	17,5	15,5
			60							
240	225/22	6-20	25	41,5	36,5	33	29	26	23,5	20,5
			33	36	32	28,5	25,5	22,5	20	17,5
			45	31	27,5	25,5	22	18	17	15,5
			60	27	24	21	19	17	14,5	13,5

Bảng 68-5: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

+ Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao

Tỉ số giữa tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn T _đ /T _H	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Hệ số điều chỉnh	1,23	1,11	1,0	0,94	0,9	0,85

+ Hệ số phụ thuộc độ cứng của gang, trạng thái bề mặt phôi và dạng gĩa công, xem các bảng (52-5); (53-5); (55-5).

Bảng 69-5: Tốc độ cắt khi phay mặt phẳng và phay gờ hợp kim đồng bằng dao phay đĩa thép gió P9 và P18

T (phút)	D/Z	B. (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng S _z m/răng đến						
				0,05	0,07	0,10	0,13	0,18	0,24	0,33
				Tốc độ cắt V (m/phút)						
120	60/16	3-10	8	102	96	90	85			
			12	91	85	81	76			
120	75/18	4-13	8	92	86	81	77			
			12	81	77	72	66			
	75/10	4-13	12	107	100	94	89			
			18	95	89	84	79			
120	90/20	5-16	12	94	89	84	79			
			18	83	79	74	70			
	90/12	5-16	12	109	103	87	91	80		
			18	97	92	86	80	71		
120	110/14	5-16	18	100	94	89	83	74	65	
			27	89	84	79	74	65	60	
150	130/16	5-16	18	98	93	87	82	73	65	58
			27	87	82	77	73	65	58	51
150	150/16	6-20	18	100	95	89	83	73	65	58
			27	89	84	79	73	65	58	51
			40	79	74	70	65	58	51	45,5
			27	93	87	82	77	68	61	53
150	200/26	6-20	40	83	76	69	68	60	53	47,5
			60	72	68	65	60	53	47,5	42
			27	91	86	81	76	68	59	53
			40	81	76	74	68	59	53	46,5
180	225/22	6-20	60	72	68	64	59	53	46,5	41,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt, xem các bảng (29-5); (31-5); (33-5).

Bảng 70-5: Tốc độ cắt khi phay gỗ, mặt phẳng thép carbon, crôm, crôm nicken, dao phay đĩa T15K6

T (phút)	D/Z	B. (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến			
				0,1	0,13	0,20	0,30
				Tốc độ cắt V (m/phút)			
120	110/8	5-16	6.3	477	456	-	-
			8.5	421	407	-	-
			11	376	363	307	-
			15	335	332	274	-
			20	295	286	245	-
			28	264	255	216	184
180	150/10	6-20	8.5	388	377	321	-
			11	348	334	284	242
			15	310	297	252	216
			20	274	267	224	190
			28	244	236	199	170
			37	217	209	178	151
240	200/12	6-20	20	216	254	214	185
			28	232	226	192	163
			37	206	200	170	145
			50	185	179	150	130
	200/14	6-20	20	264	254	217	183
			28	232	226	191	163
			37	208	201	170	145
			50	185	180	151	129

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

Bảng 71-5

+ Hệ số phụ thuộc vào đặc tính cơ học của thép

σ_b KG/mm ² của thép HB	40-47	48-57	58-68	69-82	83-98	99-118
	114-135	137-163	166-194	197-234	237-280	283-337
Hệ số điều chỉnh	1,42	1,26	1,12	1,0	0,89	0,79

+ Hệ số phụ thuộc vào dạng răng thực tế xem bảng (81-5)

Bảng 72-5

+ Hệ số phụ thuộc vào tuổi bền của dao

Tỉ số giữa tuổi bền thực tế với tuổi bền tiêu chuẩn $T_{\text{th}}/T_{\text{tiêu}}$	0,5	0,75	1,0	1,5	2	3	4
Hệ số điều chỉnh	127	1,1	1,0	0,87	0,78	0,68	0,62

Bảng 73-5: Tốc độ cắt khi phay rãnh cho thép carbon kết cấu, thép crôm và crôm nicken bằng dao phay đĩa gắn hợp kim T15K6

T (phút)	D/Z	B, (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz, mm/răng đến				
				0,04	0,06	0,09	0,13	0,20
				Tốc độ cắt V (m/phút)				
120	110/8	10-26	7	576	494	417	361	
			10	520	444	376	324	
			16	461	394	334	288	245
			23	407	348	295	255	217
180	150/10	12-26	7	530	449	380	328	
			10	474	404	342	295	251
			15	420	358	304	262	223
			23	372	310	270	233	198
			34	328	280	237	205	174
240	200/12	14-30	15	397	338	287	248	210
			23	353	302	256	220	188
			34	310	265	224	194	165
			50	278	236	200	173	147
	200/14	14-30	15	397	338	287	248	210
			23	253	302	256	220	188
			34	310	265	224	194	165
			50	278	236	200	173	147

Hệ số hiệu chỉnh tốc độ cắt cho bảng (73-5):

+ Hệ số phụ thuộc vào đặc tính cơ học thép, tuổi bền dao, xem bảng (71-5) và (72-5); Hệ số phụ thuộc số răng thực tế, bảng (81-5).

Bảng 74-5: Tốc độ cắt khi phay then hoa và cắt đứt thép bằng dao phay thép gió P9 và P18 - làm việc có tuổi nguội

T (phút)	D, mm	Z	B, (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng				
					0,003	0,005	0,01	0,02	0,035
					Tốc độ cắt V (m/phút)				
Phay rãnh, then hoa									
60	40	72	1,0	3	98	89	78	69	59
		40	1,0	3	103	94	82	73	63
				6	88	80	70	62	53
				10	73	66	58	51	44
60	60	90	1,5	3	98	89	78	69	59
		50	1,5	3	104	94	83	73	63
				6	88	80	70	62	53
				10	73	67	59	52	44,5
60	75	90	2	3	97	88	78	68	59
		60	2	3	101	92	81	71	61
				6	86	78	69	60	52
				20	72	65	57	50	43,5
Phay đứt									
60	60	36	1,5	10	76	69	61	53	46
				15	66	60	53	46	40
60	75	36	2	10	75	66	60	53	46
				15	66	59	52	46	40
75	110	50	2,5	20	58	52	46,5	40,5	35
				30	52	47,5	41,5	36,5	31,5
120	150	60	3	20	54	49	43,5	38	33
				30	48,5	44	39	34,5	30
				45	43	39	34,5	30	26
150	200	60	4	20	53	47,5	42	37	32
				30	47	42,5	37,5	33,5	29
				45	42	37,5	33,5	29,5	25
				70	37	33,5	29,5	25,5	22,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt (cho bảng : 74-5)

+ Hệ số phụ thuộc cơ tính của thép và tuổi bền dao, xem bảng (21-5) và (23-5)

Hệ số phụ thuộc chiều rộng phay

Bảng 75-5

Tỷ số giữa chiều rộng phay thực tế và chiều rộng danh nghĩa B _{ph} /B _H	0,5	1,0	1,5	2,0
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,0	0,92	0,87

Chú thích: Khi làm việc bằng dao phay cắt đứt và dao phay rãnh công suất tiêu tốn khi chịu tải trọng lớn nhất không vượt quá 1,2 kW.

Tốc độ cắt khi phay then hoa và gang xám bằng dao phay thép gió P9 và P18 (xem bảng 77-5)

Hệ số điều chỉnh tốc độ cho bảng 77-5.

Bảng 76-5

+ Hệ số phụ thuộc chiều rộng phay

Tỷ số giữa chiều rộng phay thực tế và danh nghĩa B _{ph} /B _H	0,5	1,0	1,5	2,0
Hệ số điều chỉnh	1,15	1,0	0,92	0,87

+ Hệ số phụ thuộc vào độ cứng của gang, xem bảng (52-5)

+ Hệ số phụ thuộc tuổi bền, xem bảng (68-5)

Chú thích: Khi làm việc bằng dao phay rãnh và cắt đứt, công suất cắt tiêu tốn khi tải trọng lớn nhất không quá 0,5 kW.

Bảng 77-5: Tốc độ cắt khi phay then hoa và cắt đứt gang xám bằng dao phay thép gió P9 và P18

T (phút)	D. mm	Z	B. (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến				
					0,003	0,005	0,01	0,02	0,035
					Tốc độ cắt V (m/phút)				
Phay rãnh (then hoa)									
90	40	72	1,0	3	148	120	94	72	56
		40	1,0	3	157	128	100	77	60
				6	120	97	76	59	45,5
				10	88	72	56	43,5	33,5
90	60	90	1,5	3	146	118	92	71	55
		60	1,5	3	135	125	98	75	58
				6	117	94	75	57	44
				10	86	70	55	42	32,5
90	75	90	2	3	143	115	91	70	54
		60	2	3	148	120	94	72	56
				6	113	91	72	55	42,5
				10	83	67	53	40,5	31,5
Phay đứt									
90	60	36	1,5	10	89	72	57	43,5	33,5
				15	71	58	46,5	35	27
90	75	36	2	10	89	71	56	43	33
				15	70	56	44,5	34	26,5
120	110	50	2,5	20	56	45,5	36	27,5	21,5
				30	48	39,5	30,5	23,5	18,5
180	150	60	3	20	53	43	34	26	20
				30	45,5	36,5	29	22	17,5
				45	36,5	29,5	23	17,5	13,5
210	200	60	4	20	52	42,5	33,5	22,5	20
				30	44,5	36,5	29	22	17
				45	36	29	22,5	17,5	16,5
				48	26	24	19	14	10,5

Bảng 78-5: Tốc độ cắt khi phay rãnh then hoa và cắt đứt hợp kim màu bằng dao phay thép gió P9 và P18.

T (phút)	D. mm	Z	B. (mm)	t (mm) đến	Lượng chạy dao răng Sz mm/răng đến				
					0,003	0,005	0,01	0,02	0,035
					Tốc độ cắt V (m/phút)				
Phay rãnh (then hoa)									
60	40	72	1,0	3	206	187	164	144	125
		40	1,0	3	217	197	173	152	132
				6	184	168	148	129	112
				10	154	139	123	108	93
60	60	90	1,5	3	205	186	164	144	125
		50	1,5	3	217	198	173	153	132
				6	184	168	147	129	112
				10	154	140	123	108	93
60	75	90	2	3	205	185	163	143	124
		60	2	3	208	193	178	149	129
				6	182	164	144	127	110
				10	151	137	121	106	92
Phay đứt									
60	60	36	1,5	10	160	145	127	112	97
				15	138	126	111	97	84
75	110	50	2,5	20	121	110	97	85	73
				30	109	99	87	75	66
60	75	36	2	10	158	138	127	111	97
				15	137	124	110	97	84
120	150	3	60	20	114	103	91	79	69
				30	103	93	82	72	62
				45	90	82	72	63	54
150	200	4	60	20	111	100	88	78	67
				30	99	90	79	70	61
				45	88	79	70	62	53
				70	78	70	61	54	47,5

Hệ số điều chỉnh tốc độ (cho bảng 78-5):

- + Hệ số phụ thuộc ký hiệu hợp kim đồng, xem phụ lục
- + Hệ số phụ thuộc độ bền dao, bảng (58-5)

Bảng 79-5

+ Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công

Trạng thái bề mặt	Không vỏ cứng	Cứng vỏ cứng	
		HB < 200	HB > 200
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,95	0,9

Khi làm việc bằng dao cắt đứt và cắt rãnh, công suất tiêu tốn khi tải trọng lớn nhất không vượt quá 0,75 kW.

Bảng 80-5: Tốc độ cắt khi phay rãnh then bằng dao phay rãnh then thép gió P9-P18 - làm việc có tuổi nguội.

Đường kính dao phay, mm	Chiều rộng rãnh B, mm	Phay rãnh trên máy có chạy dao đi lại			Phay rãnh trên máy nhờ một lần chuyển dao		
		Tốc độ cắt V, m/ph	Chiều sâu cắt cho mỗi bước T, mm	Lượng chạy dao phút Sp, m/ph	Tốc độ cắt V, m/ph	Lượng chạy dao phút Sp, mm/ph	
						Thẳng đứng	Dọc
6	6	22,3	0,2	472	25	16	54
8	8	24,0		420		13	45
10	10	24,8		394		13	39
12	12	25		398		12	35
16	16	26,6		360		10	34
18	18	27		353		10	27
20	20	27,4		340		9	27
24	24	28,3		308		8	24
28	28	29,2		298		8	24
32	32	29,8		284		7	24
36	36	30,6		270		7	24
40	40	30,8		268		6	24

Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt (cho bảng 80-5)

Bảng 81-5: Phụ thuộc vào nhóm và đặc tính cơ học của thép

σ_b KG/mm ²	38-44	45-51	52-59	60-70	71-80	81-93	94-107	108-124
HB	111-126	127-146	147-169	170-200	201-228	229-266	261-306	307-354
Nhóm thép	Hệ số điều chỉnh							
Carbon	1,06	1,21	1,34	1,15	1,0	0,86	0,66	-
Crôm, Crôm Nicken	-	1,6	1,34	1,08	0,9	0,75	0,56	0,42

Bảng 82-5: Phụ thuộc vào tuổi bền của dao

Tuổi bền của dao (phút)	30	45	60
Hệ số điều chỉnh	1,1	1,0	0,93

Bảng 83-5: Hệ số phụ thuộc vào nguội lạnh

Điều kiện làm việc	Có tuổi nguội	Không tuổi nguội
Hệ số điều chỉnh	1,0	0,8

Bảng 84-5: Tốc độ cắt khi phay hợp kim nhôm

Kiểu dao phay	Vật liệu phan cắt	Tốc độ cắt V (m/phút)
Đĩa liền khối	Thép gió	300-400
	Hợp kim cứng	500-700
Mặt đầu và đĩa răng chấp	Hợp kim cứng	600-900

Chú thích: Tốc độ cắt nhỏ được dùng khi lượng chạy dao lớn.

Bảng 85-5: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt cho toàn bộ các bảng (phay) phụ thuộc số răng dao phay

Kiểu dao, vật liệu phan cắt	Vật liệu gia công	Tỷ số giữa số răng thực tế của dao và số răng lấy trong bảng Z _φ /Z _H					
		0,25	0,5	1,0	1,15	2,0	3,0
		Hệ số điều chỉnh					
* Mặt đầu, đĩa (gắn HKC)	Thép – gang	1,0					
Mặt đầu, đĩa cắt rãnh, cắt dứt đỉnh hình P9P18	Thép, gang, hợp kim màu	1,16	1,05	1,0	0,95	0,95	0,9
Ngón, trụ P9-P18	Thép, hợp kim màu	1,15	1,05	1,0	0,95	0,95	0,9
	Gang xám	1,5	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7
Trụ (gắn HKC)	Thép	1,15	1,05	1,0	0,95	0,95	0,9
	Gang xám	1,2	1,1	1,0	0,95	0,9	0,85
Ngón (gắn HKC)	Thép carbon kết cấu	1,2	1,1	1,0	0,95	0,9	0,86
	Crôm nicken	1,4	1,2	1,0	0,9	0,85	0,8

* HKC : hợp kim cứng.

Cửa cắt vật liệu

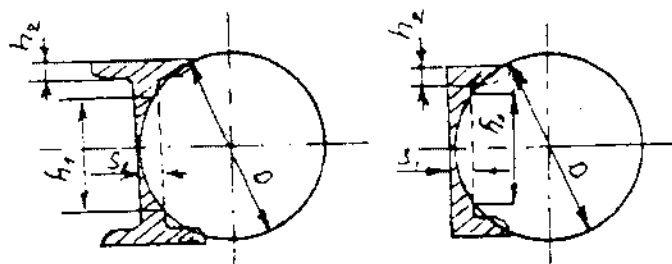
Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

S_z - Lượng chạy dao trên một răng của lưỡi của mm/răng

h - Chiều cao tiếp xúc lớn nhất của đĩa cửa ứng với đường kính, cạnh vuông hoặc chiều cao hình chữ nhật, mm

Khi vật liệu có tiết diện chữ I, L thì chiều cao tiếp xúc là :

$$h = h_1 + 2h_2 \text{ với } h_1 = 2\sqrt{S_1(D - S_1)}$$



Hình 1-6 Sơ đồ cắt thép cán cửa đĩa tiết diện

D - Đường kính lưỡi cửa, đá, mm

e - Bước của răng cửa đĩa, mm

S_M - Bước tiến trong một phút dùng cho cửa vòng, mm/phút

a - Chiều rộng của mạch cửa, mm

C - Hệ số phụ thuộc vật liệu cửa

Công thức tính

1. Lượng chạy dao :

- S_z lấy theo bảng (1-6) dùng cho cửa đĩa
- S_M lấy theo bảng (2-6) dùng khi cửa đai

2. Tốc độ cắt tính theo công thức:

$$v = \frac{2000 e N}{C S_z^{0.75} . h . a}, \text{ mm/phút}$$

hoặc có thể lấy theo bảng (3-6)

Bảng 1-6: Bước tiến một răng khi dùng cửa đĩa cắt vật liệu*

Tỷ lệ giữa bước răng e và chiều cao tiết diện cắt h	Giới hạn bền của thép σ_b KG/mm ²		
	Đến 40	40-60	Trên 60 ÷ 80
	Bước tiến một răng S_z mm/răng		
Lớn hơn 0,15	0,12-0,2	0,09-0,15	0,06-0,1
0,15-0,12	0,1-0,18	0,07-0,13	0,05-0,09
0,12-0,09	0,08-0,15	0,05-0,11	0,04-0,07
0,09-0,06	0,06-0,12	0,04-0,09	0,03-0,06
Nhỏ hơn 0,06	0,04-0,1	0,03-0,07	0,02-0,05

- * 1. Trị số lớn dùng cho các máy có công suất trên 8 kW
 2. Khi $e/h < 0,15$ phoi sẽ kẹt vào răng lưỡi của khi đó phải giảm S_z

Bảng 2-6: Bước tiến dùng cho cửa đai

Vật liệu cửa cắt	Bước tiến trong một phút S_M	Vật liệu cửa, cắt	Bước tiến trong một phút S_M : mm/ph
Thép : $\sigma_b \leq 40$ KG/mm ² $\sigma_b = 40 - 50$ KG/mm ² $\sigma_b > 60$ KG/mm ²	≤ 50	Gang Đồng thau Đồng thanh	≤ 90 ≤ 110 ≤ 140

Bảng 2b-6: Trị số của hệ số C trong công thức tính tốc độ cắt khi cửa vật liệu

Vật liệu được cửa cắt	Hệ số C
Thép và thép đúc :	
$\sigma_b = 30 - 40$ KG/mm ²	85
$\sigma_b = 40 - 60$ KG/mm ²	110
$\sigma_b = 60 - 85$ KG/mm ²	150
Gang	75
Đồng thau và đồng thanh	60

Bảng 3-6: Tốc độ cắt khi cưa, cắt vật liệu bằng cưa đĩa, cưa cần và cưa đai

Vật liệu được cưa cắt	Cưa đĩa		Cưa cần		Cưa đai
	Tốc độ cắt V (m/phút), khi vật liệu dao				
	Thép gió	Thép carbon	Thép gió	Thép carbon	Thép gió P9
Thép kết cấu :					
$\sigma_b \leq 40 \text{ KG/mm}^2$	26-30	18-20	38-42	30	16-20
$\sigma_b = 40 + 60 \text{ KG/mm}^2$	18-26	16-18	25-36	20-25	10-15
$\sigma_b > 60 \text{ KG/mm}^2$	16-22	12-16	11-21	10-15	6-12
Thép dụng cụ :	11-14	8-10	12-41	10	4-8
Thép hình (đúc)	14-18	10-16	-	-	-
Thép chịu nhiệt và thép không gỉ	8-12	10	-	-	-
Gang xám, dẻo:					
HB ≤ 200	10-12	8-9	18-28	15-20	9-12
HB > 200	12-13	12	12-14	10	5-8
Đồng thau :					
$\sigma_b < 30 \text{ KG/mm}^2$	100-200	60-160	25-28	20	15-30
$\sigma_b > 30 \text{ KG/mm}^2$	100-200	60-160	18-21	15	15-30
Đồng thanh	100-200	60-160	25-36	20-25	15-40

Bảng 4-6: Các kích thước tính toán khi cưa cắt vật liệu tròn sắp thành bó

Đường kính vật liệu tròn d, mm	Số cây trong một bó									
	3	3	6	6	8	8	10	10	15	15
	Kích thước của bó, mm									
	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b
10	18	20	27	30	36	30	36	40	45	50
12	22	24	32	36	43	36	43	48	54	60
15	28	30	40	45	54	45	54	60	67	75
18	33	36	49	54	65	54	65	72	81	90
20	37	40	54	60	72	60	72	80	90	100
22	40	44	59	66	79	66	79	88	99	110
25	47	51	69	75	91	75	91	102	114	128
30	55	60	81	90	108	90	108	120	135	150
35	64	70	95	105	120	105	126	140	158	175
40	74	80	108	120	144	120	144	158	180	200
45	83	90	121	135	162	135	162	180	202	225
50	92	100	135	150	180	150	180	200	225	250
55	101	110	141	165	189	165	189	210	237	270
60	110	120	162	180	216	170	216	240	280	300
70	128	140	189	210	252	210	252	280	314	350
80	147	160	216	240	288	240	288	320	360	400
90	165	180	243	270	324	270	324	360	404	450
100	184	200	270	300	360	300	360	400	450	500

Cắt ren trên máy tiện – máy phay – máy chuyên dùng

Thông số - hệ số- chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

- t- Độ sâu cắt : bằng chiều cao profile ren hay phần tương ứng với số lát cắt, mm.
- i- Số lát cắt cần thiết để hình thành profile ren
- S- Lượng chạy dao đúng bằng bước ren, mm
- S_n - Lượng chạy dao ngang dùng khi tiện tinh, mm
- S_c - Lượng chạy dao cạnh, dọc theo má phải của profile khi tiện thô, mm.
- S_z - Bước tiến trên một răng của dao phay đĩa khi phay ren bằng dao phay đĩa, mm/răng.
- C_v - Hệ số xét đến điều kiện cắt khi cắt ren trong công thức tính tốc độ cắt.
- m - X_v, Y_v, q_v - Biểu thị mức độ ảnh hưởng của T, S, S_z, i, D đến tốc độ cắt.
- K_v - Tổng hệ số tiêu chuẩn, xét đến điều kiện gia công

$$K_v = K_{m_v} \cdot K_{u_v} \cdot K_{c_v}$$
- K_{c_v} - Xét đến ảnh hưởng của phương pháp cắt ren: lấy bằng 1 nếu dùng nhiều dao tiện để cắt thô và cắt ren tinh; 0,75 - nếu dùng một dao cắt để tiện thô và tiện tinh luôn.
- D - Đường kính danh nghĩa của chi tiết ren, mm
- f - Chiều rộng thoát dao, mm
- T - Thời gian rút dao và cho máy chạy hành trình khác $T = (0,01-0,04)$ phút
- C_p - Hệ số, xét ảnh hưởng của điều kiện gia công đến lực cắt.
- $Y_p - n_p$ Chỉ số mũ, xét mức độ ảnh hưởng của S, i đến lực cắt.
- C_M - Hệ số, xét điều kiện cắt ảnh hưởng đến moment
- $q_M - Y_M$ Chỉ số mũ, xét mức độ ảnh hưởng của D, S đến moment
- $K_p = K_{m_p}$ - Hệ số hiệu chuẩn xét đến vật liệu gia công

Công thức tính

1. Bước tiến: S xác định theo bản vẽ chế tạo
 2. Số lát cắt i : Xác định theo bảng số
 3. Tốc độ cắt :
- Công thức tính tốc độ cắt khi gia công ren

Kiểu dao - Dạng gia công	Công thức tính V, m/phút
Dao hợp kim cứng cắt ren kẹp chặt, trên máy tiện	$V = \frac{C_v \cdot l_v^{x_v}}{T^m \cdot S_v^{y_v}} \cdot K_v$
Dao thép gió cắt ren kẹp chặt, ren thang, trên máy tiện.	$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t_v^{x_v} \cdot S_v^{y_v}} \cdot K_v$
Máy gia công ren chuyên dùng cắt ren hệ mét bằng tarô, bàn ren trên máy, hoặc đầu cắt ren	$V = \frac{C_v \cdot d^{q_v}}{T^m \cdot S_v^{y_v}} \cdot K_v$
Đầu cắt ren quay, dao hợp kim cứng gia công kiểu xoáy lốc. Dao phay răng lược cắt ren cắt ren kẹp chặt và ren thang - gia công trên máy phay - tiện.	$V = \frac{C_v}{T^m \cdot S_z^{x_v} \cdot S_v^{y_v}} \cdot K_v$
Gia công ren trên máy tiện khi cắt ren với hạn chế hành trình dao, cần dùng tay để rút dao.	$V = \frac{\pi D f}{1000 TS}$

* *Chủ yếu dùng cho máy chuyên dùng - khi phay, tiện ren, trị số hệ số, số mũ xác định như phay và tiện.*

4. Lực cắt và công suất :

Lực cắt khi dùng dao tiện hợp kim cứng để cắt ren các chi tiết thép và gang xác định theo công thức.

$$P_z = \frac{C_p \cdot S^{y_p}}{i^{n_p}} \cdot K_p; \quad \text{KG}$$

Công suất cắt, theo công thức :

$$N = \frac{P_z \cdot V}{102 \cdot 60}; \quad \text{kW}$$

Khi dùng đầu cắt ren, bàn ren, tarô để gia công, moment xoắn tính theo công thức :

$$M = C_M \cdot D^{q_M} \cdot S^{y_M} \cdot K_p, \quad \text{KGm}$$

Và công suất tính theo công thức:

$$N = \frac{M \cdot n}{975}; \quad \text{kW}$$

Khi cắt kiểu xoay lốc trong một lần cắt ren, công suất cắt tính theo công thức (máy tiện - máy chuyên dùng)

với ren tam giác :

$$N = \frac{0,1 \cdot S^{0,5} \cdot S_z^{0,4} \cdot Z^{0,5} \cdot V^{0,8}}{D^{0,7}}; \text{ kW}$$

với ren thang :

$$N = \frac{0,028 \cdot S^{1,2} \cdot S_z^{0,6} \cdot Z^{0,5} \cdot V^{0,8}}{D^{0,7}}; \text{ kW}$$

Ví dụ

Tiện ren trong, ren thang T24X5 trên máy tiện 1K62, bằng dao thép gió. Ren có cấp chính xác 3 từ phôi thép 45 có $\sigma_b = 61 \text{ KG/mm}^2$, (có vỏ cứng) với lỗ khoan sẵn $\Phi 19 \text{ mm}$ - Chế độ làm việc có tưới nguội; Xác định chế độ cắt ?

Bài giải

Ren thang T 24.5 có:

Cấp chính xác 3, nên khi cắt chia làm hai bước thô và tinh - theo đầu bài, máy gia công là 1K62

1. Số lát cắt và chiều sâu cắt trong mỗi lát :

Theo bảng (4-7)

với dao thép gió cắt ren thang bước 5 mm có 14 lát cắt thô và 10 lát cắt tinh. Ren T 24.5 có chiều cao profile là 2,94 mm. Chọn $t_{thô} = 2t_{tinh}$ ta có :

$$\begin{cases} 14 t_1 + 10 t_2 = 2,94 \\ t_1 = 2 t_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_1 = 0,16 \text{ và } t_2 = 0,08.$$

2. Tính vận tốc cắt khi cắt thô :

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{X_v} \cdot S^{Y_v}} \cdot K_v; \text{ m/phút}$$

Theo bảng (1-1): $C_v = 32,6$; $X_v = 0,6$; $Y_v = 0,2$; $m = 0,14$

$$\text{Bảng (2-1) và (6-1): } K_{m_v} = C_m \left(\frac{75}{\sigma_b} \right)^{n_v} = 1 \left(\frac{75}{61} \right)^{1,75} = 1,57$$

$$K_{c_v} = 1 \text{ (dùng hai dao để tiện tinh và thô)}$$

$$K_{u_v} = 1 \text{ (theo bảng : 8-1)}$$

$$\text{Vậy } K_v = 1,57 \cdot 1,1 = 1,57$$

Tuổi thọ trung bình của dao cắt ren lấy $T = 45$, thay vào công thức :

$$V = \frac{32,6}{45^{0,14} \cdot 0,16^{0,6} \cdot 5^{0,2}} \cdot 1,57 = 24,2 \text{ m/ph}$$

Số vòng quay

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 24,2}{3,14 \cdot 24} = 314,3 \text{ vòng/phút}$$

Theo thuyết minh máy, chọn $n = 315$ v/ph.

Do chênh lệch không đáng kể, nên không phải tính lại vận tốc thực.

3. *Tốc độ cắt khi cắt tinh* : cũng công thức trên, nhưng thay $t_2 = 0,08$ mm

$$V = \frac{32,6}{45^{0,14} \cdot 0,08^{0,6} \cdot 5^{0,2}} \cdot 1,57 = 82,5 \text{ m/phút}$$

Số vòng quay

$$n = \frac{1000 \cdot 82,5}{3,14 \cdot 24} = 1067,6 \text{ vòng/phút}$$

Chọn n theo thuyết minh máy 1000 v/ph, tính lại vận tốc thực :

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 24 \cdot 1000}{1000} = 85 \text{ m/phút}$$

4. *Tính lực cắt*

Theo công thức

$$P_z = \frac{C_p \cdot S^{Y_p}}{i^{n_p}} \cdot K_p, \text{ KG}$$

Theo bảng (1-1) có :

$$C_p = 200; Y_p = 0,75; n_p = 0$$

Theo bảng (12-1) :

$$K_p = K_{m_p} = \left(\frac{\sigma_b}{75} \right)^{n_p} = \left(\frac{61}{75} \right)^{0,75} = 0,85$$

$$\text{Thay vào } P_z = 200 \cdot 5^{0,75} \cdot 0,85 = 568 \text{ KG}$$

5. *Công suất cắt*

Theo công thức

$$N = \frac{P_z \cdot V}{102 \cdot 60} = \frac{560 \cdot 85}{102 \cdot 60} = 7,8 \text{ kW}$$

So với công suất máy INI = 10 kW, đảm bảo an toàn cho máy làm việc.

Bảng 1-7: Trị số của các hệ số và chỉ số mũ trong công thức tính tốc độ và moment xoắn đối với các tarô, bàn ren, đầu cắt ren và dao phay đĩa.

Vật liệu gia công	Dụng cụ	Vật liệu phần cắt dụng cụ	Nước tưới	Tuốt thô trung bình T phút	Các hệ số và chỉ số mũ trong công thức					
					Tốc độ cắt			Moment xoắn		
					C _v	q.	Y.	m	C _M	Y _M
Thép carbon kết cấu $\sigma_b = 75 \text{ KG/mm}^2$	Các tarô - Máy làm đai ốc - làm đai ốc tự động	P18	Sulfur frezone	90	64,8 53,0 41,0	1,2	0,5	0,9	0,0270 0,0041 0,0025	1,4 1,7 2,0
	Bàn ren tròn	9XC Y12A	Emusi		2,7				0,0450	1,1
	Đầu cắt ren với dao răng lược tròn và tiếp tuyến	P18	Sulfur frezone	120 150-180	7,4 198,0			0,5	0,0460	
	Các dao phay ren HB190 dẻo HB 150		Không tưới Emusi	240-270	140,0 245,0	0,4*	0,3	0,33		
Silumine	Tarô làm đai ốc		Kerôxin	150	20,0	0,5*	2,0	1,0		
						1,2	0,5	0,9	0,0022	1,8 1,5

* Chỉ số mũ X_v

Chú thích: Moment xoắn, tính theo các số liệu trong bảng, tương ứng với các điều kiện dùng dụng cụ sau khi mài sắc. Đến giai đoạn cuối của tuổi thọ, khi độ mòn đạt đại lượng giới hạn, moment xoắn tăng lên 2,7 – 3 lần đối với tarô, 1,5-2,5 lần đối với các bàn ren.

Bảng 2-7: Các hệ số hiệu chuẩn tốc độ cắt và moment xoắn đối với các tarô, bàn ren và đầu cắt ren.

Vật liệu gia công		Hệ số hiệu chuẩn tốc độ phụ thuộc					Hệ số hiệu chuẩn moment xoắn $K_{m_v}=K_{m_p}$	
		Vật liệu gia công K_{m_v}	Vật liệu làm dụng cụ K_v		Cấp chính xác của ren, K_{c_v}			
			P18	9XC Y10A Y12	1	2		3
Thép carbon	$\sigma_b < 50 \text{ KG/mm}^2$	0,7	1,0	0,7	0,8	1,0	1,25	1,3
	$\sigma_b = 50 - 70 -$ $\sigma_b = 70 - 80 -$	1,0						1,0
Thép hợp kim	$\sigma_b < 70 \text{ KG/mm}^2$	0,9						0,85
	$\sigma_b = 70 : 80 -$	0,8						
Gang xám	HB < 140	1,0						1,0
	HB 140-180	0,7						1,2
	HB > 180	0,5						1,5
Gang dẻo		1,7						0,8
Đồng thau		2,0						-

Bảng 3-7: Số lượng lát cắt khi cắt ren hệ mét, ren hình thang bằng dao tiện ren hợp kim cứng T15K6 gia công thép và BK6 gia công gang

Bước ren S, mm	Vật liệu gia công							
	Thép carbon kết cấu và thép hợp kim				Gang			
	Ren ngoài hệ mét		Ren ngoài hình thang		Ren ngoài hệ mét		Ren ngoài hình thang	
	Số lát cắt, i							
	Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh
1,5	2	2	-	-	-	-	-	-
2	2	2	-	-	2	2	-	-
3	3	5	5	3	3	2	4	3
4	4	2	6	3	4	2	5	3
5	5	2	7	4	4	2	6	3
6	6	2	8	4	5	2	7	4
8	-	-	10	5	-	-	9	4
10	-	-	12	6	-	-	10	5
12	-	-	14	6	-	-	12	5
16	-	-	18	6	-	-	14	5

Chú thích:

1. Số lượng lát cắt nêu trên bằng ứng với trường hợp cắt ren hệ mét cấp chính xác 3. Khi cắt ren chính xác, ngoài số lát cắt đã nêu trong bảng cần bổ sung thêm:

- + Đối với cấp chính xác 2 dùng 1-2 lát ăn tinh,
- + Đối với cấp chính xác 1 dùng thêm 2-3 lát ăn tinh.

2. Khi cắt ren trong hệ mét, số lát cắt thô trong bảng tăng thêm 1.

3. Khi cắt ren hệ mét đối với vật liệu thép chịu nhiệt G18Ni9Ti, số lát cắt tăng lên 30%, còn thép đã tôi cứng tăng lên 2-3 lần.

Bảng 4-7: Số lát cắt ren hệ mét và ren hình thang khi dùng dao tiện thép gió

Loại ren	Bước	Vật liệu gia công											
		Thép carbon kết cấu				Thép kết cấu, hợp kim và thép đúc				Gang, đồng thau và đồng thanh			
		Ren ngoài		Ren trong		Ren ngoài		Ren trong		Ren ngoài		Ren trong	
		Số lát cắt											
		Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh
Ren kẹp chặt hệ mét	1,25-1,5	4	2	5	3	5	3	6	4	4	2	5	3
	1,75	5	3	6	3	6	4	7	4	5	3	6	3
	2,0-3,0	6	3	7	4	7	4	9	5	6	3	7	3
	3,5-4,5	7	4	9	4	9	5	11	6	6	3	7	3
	5,0-5,5	8	4	10	5	10	5	12	7	6	4	8	4
	60	9	4	12	5	12	5	15	7	6	4	8	5
Ren hình thang	4,0	10	7	12	8	12	8	14	10	8	6	9	7
	6,0	12	9	14	10	14	10	17	12	9	7	10	8
	8,0	14	9	17	10	17	10	20	12	11	7	13	8
	10	18	10	21	12	22	12	26	14	14	8	17	10
	12	21	10	25	12	25	12	30	14	17	8	19	10
	16	28	10	33	12	33	12	39	14	22	8	28	10
	26	35	10	42	12	42	12	49	14	28	8	35	10

Chú thích:

- Số lượng lát cắt trong bảng ứng với trường hợp cắt ren hệ mét cấp chính xác 3 và ren hình thang cấp chính xác vừa, khi cắt với cấp chính xác 2 và ren hình thang chính xác – số lát cắt cần thêm 2,3 lát ăn tinh với tốc độ cắt 4 m/ph.
- Khi cắt ren nhiều đầu mỗi, số lát cắt cần tăng thêm 1-2 lát cho mỗi mỗi ren.

Bảng 5-7: Bước tiến khi dùng dao hợp kim T15K6 - Gia công chi tiết ren hệ mét, ren hình thang bằng dao thép gió theo kiểu gió lốc.

Tính chất cơ lý của thép		Bước tiến một răng Sz, mm	Chú thích
σ_b , KG/mm ²	HB		
55	153-161	1,0-1,2	Các trị số lớn của bước tiến dùng cho các chi tiết cứng vững – còn trị số nhỏ dùng cho những chi tiết kém cứng vững
65	179-192	0,3-1,0	
75	210-220	0,6-0,8	
85	235-250	0,4-0,6	

Bảng 6-7: Bước tiến trên một răng của dao phay ren răng lược

Vật liệu gia công	Đường kính ren gia công, mm					
	Đến 30			Trên 30 đến 50		
	Bước tiến một răng dao phay Sz, mm khi bước ren gia công S					
	Đến 1 mm	Trên 1 đến 2 mm	Trên 2 đến 3,5 mm	Đến 1 mm	Trên 1 mm đến 2 mm	Trên 2 đến 4 mm
Thép :						
$\sigma_b < 80 \text{ KG/mm}^2$	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07
$\sigma_b > 80 \text{ KG/mm}^2$	0,02-0,03			0,03-0,04		0,04-0,06
Gang xám	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09
Gang dẻo	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08
Vật liệu gia công	Đường kính gia công					
	Trên 50 đến 76			Trên 76		
	Bước tiến một răng dao phay Sz, mm khi bước ren gia công Smm					
	Đến 1	> 1-2	> 2-4	Đến 2	> 2-4	
Thép						
$\sigma_b \leq 80 \text{ KG/mm}^2$	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08			0,08-0,09
$\sigma_b > 80 \text{ KG/mm}^2$	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,04-0,05		0,05-0,06
Gang xám	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,10			0,10-0,12
Gang dẻo	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09			0,08-0,09

Chú thích: Khi gia công ren chính xác cấp 1, bước tiến cần giảm đi 25%.

Bảng 7-7: Tốc độ cắt khi cắt thép ren hệ mét kẹp chặt và ren thang trên mỗi lần chuyển dao bằng dao thép gió - làm việc có tuổi.

Ren được cắt		Ren ngoài		Ren trong			
		Đặc tính gia công					
Kiểu	Bước S, mm	Thô	Tinh	Làm bóng	Thô	Tinh	Làm bóng
Tốc độ cắt V (m/phút)							
Kẹp chặt hệ mét	2,5	36	64	4	29	51	4
	3	31	56		25	45	
	3,5	30	50		24	40	
	4	27	48		22	38	
	4,5	25	44		20	35	
	5	24	42		19	33	
	5,5	22	41		17	32	
	6	22	38		17	30	
Hình thang	5	34	64	4	27	51	4
	6	27			22		
	10	24			19		
	12	23			18		
	16	21	52		17	41	
	24	20			16		

Bảng 8-7: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt phụ thuộc vào đặc tính cơ học của nhóm thép

σ_s KG/mm ² của thép	38-41	45-51	52-59	60-70	71-80	81-93	94-107	108-125
Nhóm thép	Hệ số điều chỉnh							
Carbon (C ≤ 0,6%) và nickel	2,2	2,2	1,67	1,28	1,0	0,77	0,59	0,46
Crôm nickel	2,07	1,75	1,4	1,11	0,9	0,72	0,57	0,46
Carbon khó gia công (C > 0,6%) và crôm nickel	-	1,74	1,34	1,02	0,8	0,62	0,47	0,37
Thép Cr-Mn: Cr-Si, Cr-Si-Mn	-	-	1,08	0,86	0,7	0,56	0,44	0,36

Bảng 9-7: Tốc độ cắt khi cắt ren hệ mét kẹp chặt, vật liệu gia công kim loại đen và kim loại màu bằng dao thép gió.

Ren được cắt			Chiều rộng của rãnh để rút dao (mm)	Tốc độ cắt V (m/phút)
Kiểu ren	Đường kính ren (mm)	Bước ren S, mm		
Hệ mét theo I·OCT	18-22	2,5	5	7,6-9,1
	24-27	3,0	6	7,5-8,5
	30-33	3,5	8	10,8-11,8
	36-39	4,0	8	11,4-13
	42-45	4,5	10	14,7-18
	48-52	5,0	10	15-16,5
	56-69	5,5	10	15,7-17
	64-68	6,0	10	17-18
Hệ mét theo I·OCT	14-22	1,5	3	5,8-9,2
	24-23	2	4	10-14
	35-52	3	6	11,4-16,5
	56-80	4	8	17,6-25
	85-100	4	8	22-26
Hình thang	22-28	5	6 10	4,2-6,3 7,0-8,8
Theo I·OCT	30-42	6	8 12	6,3-8,8 9,4-13
	44-60	8	10 16	8,7-12 14-19
	62-82	10	12 16	11,7-15,4 15,5-20,5
	85-100	12	14 18	15,5-18,3 20-23,5

Khi cắt ren trong, nhân thêm hệ số điều chỉnh 0,8.

Bảng 10-7: Tốc độ cắt khi cắt ren tarô máy bằng thép gió P9 và P18 làm việc có tuổi nguội

Đường kính ren được cắt mm	Bước ren S, mm						
	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	3
	Tốc độ cắt V (m/phút)						
3-6	6	7	8	-	-	-	-
8-10	7	8	9	9	10	-	-
12-16	8	9	10	10	11	11	-
18-20	9	10	11	-	13	13	12
> 27	-	11	12	-	14	13	13

Chú thích:

1. Khi cắt ren của đai ốc bằng tarô đường kính đến 10 mm và bước đến 1mm, tốc độ cắt lấy 8-10 m/ph, đối với các kích thước khác lấy 12-14 m/ph.
2. Tốc độ cho trong bảng dùng để cắt ren chính xác cấp 2, khi cắt ren chính xác cấp 1 tốc độ cắt trong bảng cần nhân với hệ số $K = 0,8$ – Với ren không quan trọng tốc độ cắt nhân với hệ số $K = (1,1-1,2)$.

Bảng 11-7: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Vật liệu gia công	Thép carbon					Thép hợp kim		Gang xám, đồng	Đồng thau	Hợp kim nhôm
	30, 40, 45		A12	08	15	Thường hóa	Làm tốt			
	Thường hóa	Hóa tốt	A20	10	20					
Hệ số điều chỉnh	1	0,85	1,15	0,7	0,9	0,9	0,7	1,1	1,4	1,5

Bảng 12-7: Tốc độ cắt khi cắt ren thép bằng bàn ren thép Y10 và Y12 - Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt cho Bảng 13-7

Nhóm thép	Carbon			Hợp kim	
HB	107-137	138-169	169-230	< 200	200-230
Hệ số điều chỉnh	0,6	0,7	1,0	0,9	0,8

Bảng 13-7: Tốc độ cắt ren bằng bàn ren Y10 và Y12 làm việc có tuổi nguội

Kiểu ren	Đường kính ren, mm								
	6	8	10	12	16	20	24	30	36
	Tốc độ cắt V (m/phút)								
I OCT32	2,5	2,6	2,8	3,0	3,4	3,5	3,6	3,8	4,0
I OCT271	3,5	3,4	4,6	4,5	4,8	6,0	5,9	5,9	5,6
I OCT272	-	-	-	-	-	-	6,0	5,9	6,0

Bảng 14-7: Tốc độ cắt bằng đầu cắt ren với dao răng lược tròn bằng thép gió P9 và P18 - làm việc có tuổi nguội.

Đường kính ren được cắt mm	Bước ren S, mm						
	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	2	3
	Tốc độ cắt V (m/phút)						
3-6	9	10	11	-	-	-	-
8-10	10	11	12	12	13	-	-
12-16	11	12	13	13	14	15	-
18-24	12	13	14	-	15	16	15
27 và lớn hơn	-	14	15	-	16	17	16

Chú thích:

1. Tốc độ cắt trong bảng dùng để cắt ren chính xác cấp 2 – khi cắt ren chính xác cấp 1 trị số trong bảng cần nhân với hệ số $K = 0,8$.
2. Với ren không quan trọng tốc độ cắt nhân với hệ số $K = 1,1 - 1,2$
3. Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào vật liệu gia công, xem bảng 11-7.

Chế độ cắt khi phay ren

Bảng 15-7: Lượng chạy dao

Vật liệu gia công	HB	Đường kính ren được gia công								
		20			50			100		
		Bước ren, S, mm								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Lượng chạy dao trên một răng dao phay Sz mm/răng								
Thép carbon	Đến 156	0,03	0,04	0,045	0,038	0,051	0,06	0,048	0,065	0,075
	156-217	0,028	0,035	0,042	0,035	0,048	0,056	0,045	0,05	0,07
	228-302	0,022	0,028	0,032	0,029	0,038	0,045	0,035	0,048	0,055
Thép hợp kim	150-217	0,022	0,028	0,032	0,029	0,037	0,045	0,035	0,048	0,055
	228-321	0,015	0,022	0,025	0,021	0,038	0,052	0,025	0,035	0,04
Gang xám	156-229	0,045	0,06	0,07	0,06	0,08	0,095	0,075	0,1	0,12

Chú thích: Khi cắt ren chính xác cấp 1 trị số lượng chạy dao trong bảng nhân với hệ số $K = 0,75$.

Bảng 16-7: Tốc độ cắt khi phay ren

Bước ren S, mm	Vật liệu gia công									
	Thép					Gang xám				
	Lượng chạy dao cho một răng dao phay Sz, mm/răng									
	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10
0,8	62	57	51	43	36	43	38	32	29	26
1,0	62	53	47	40	38	40	35	30	27	25
1,5	56	48	42	36	32	36	32	27	24	22
2.0	52	44	39	33	30	33	29	25	22	20
3,0	45	38	34	29	25	29	25	22	19	18

Bảng 17-7: Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt - Phụ thuộc vào kim loại gia công

Kim loại được gia công	Thép										Gang Xám	
	20	30	35; 40; 45				20Cr; 30Cr; 40Cr					
HB	Đến 156	157-187	188-207	207-225	258-286	255-207	156-207	170-217	241-269	269-321	156-229	229-241
Hệ số điều chỉnh	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,65	0,85	0,8	0,6	0,5	1,0	0,9

Bảng 18-7: Hệ số phụ thuộc tuổi bền của dao.

Tuổi bền, phút		90	150	180	210	270
Hệ số điều chỉnh	Thép	1,4	1,1	1	0,9	0,8
	Gang	1,45	1,2	1,15	1,1	1,0

Gia công răng trên máy phay - Máy chuyên dùng

Các thông số - hệ số - chỉ số mũ khi tính chế độ cắt.

- t- Chiều sâu cắt, mm : bằng chiều cao răng hay phần tương ứng với số lát cắt i.
- i - Số lát cắt để hình thành profile răng
- h - Chiều cao của răng, mm, $h = 2,5 m$
- m - Module của bánh răng được cắt
- d - Đường kính lớn nhất của phôi, mm
- z - Số răng của bánh răng được cắt
- D - Đường kính dao phay, dao xọc răng, mm
- Z_u - Số răng của dao
- u - Số rãnh của trục then hoa cần gia công
- β - Góc nghiêng của răng bánh răng nghiêng (xoắn), độ
- φ - Góc gá đặt của dao cà răng, độ
- S - Lượng chạy dao :
 - $S = S_{c_v}$ Khi phay các dao phay then hoa, module trục vít mm/v phôi.
 - $S = S_x$ - mm/h.t.k với dao xọc răng
 - $S = S_z$ - mm/răng cho dao phay răng module đĩa
 - $S = S_{a_v}$ và S_n - Bước tiến dọc và bước tiến ngang sau một vòng quay của phôi và trong một hành trình của bàn máy.
 - S_M Bước tiến của bàn máy trong một phút, mm/ph
- K_N - Hệ số điều chỉnh công suất khi điều kiện cắt biến đổi so với tiêu chuẩn.
- C_N - Hệ số, xét đặc trưng điều kiện cắt đến công suất
- $y_N - x_n - u_n - q_N$ - Chỉ số mũ, xét ảnh hưởng của S, m, z, d, D đến công suất cắt.
- V_o - Tốc độ vòng của dao cà răng tính theo đường kính vòng lăn

Công thức tính toán *

(Chủ yếu dùng cho máy chuyên dùng)

1. Chiều sâu cắt

$t = h = 2,2$ mm khi gia công bằng 1 lát cắt

Khi $m > 6$ chia làm hai bước : cắt lần 1 với $t = 1,4$ mm cắt lần 2 với $t = 0,7$ mm

2. Bước tiến

Xác định theo các bảng (2-8) đến (10-8)

Bước tiến dọc của bàn máy trong một phút, xác định theo công thức :

$$S_M = \frac{S_{dv} \cdot z_v \cdot n}{z}, \text{ mm/ph}$$

3. Tốc độ cắt

Kiểu cắt răng và dạng dao	Công thức tính V, m/ph
Dao phay module đĩa, dao trục vít, dao xọc răng hình đĩa	$V = \frac{C_v}{T^m \cdot S^{y_v} \cdot m^{x_v}} \cdot K_v$
Dao phay trục vít phay then hoa	$V = \frac{C_v \cdot u^{q_v}}{T^m \cdot S^{y_v} \cdot h^{x_v}} \cdot K_v$
Dao cưa, cưa răng	$V = V_o \frac{\sin \varphi}{\cos \beta}$

* Khi gia công trên máy phay vạn năng tính theo phương pháp gia công phay với dao phay định hình hoặc gia công theo phương pháp nào thì tính chế độ cắt theo phương pháp đó.

4. Công suất khi cắt răng

Kiểu cắt răng và dạng dao	Công thức tính N.kW
Phay bánh răng, bánh vít bằng dao phay module trục vít	$N = 10^{-3} C_N \cdot S^{y_N} \cdot m^{x_N} \cdot D^{u_N} \cdot Z^{q_N} \cdot V \cdot K_N$
Xọc răng với dao xọc đĩa	$N = 10^{-4} C_N \cdot S^{y_N} \cdot m^{x_N} \cdot Z^{q_N} \cdot V \cdot K_N$
Phay then hoa bằng dao phay kiểu trục vít	$N = 10^{-5} C_N \cdot S^{y_N} \cdot d^{u_N} \cdot Z^{q_N} \cdot V \cdot K_N$

Ví dụ: Gia công bánh răng nghiêng bằng thép C45, HB = 200, theo cấp chính xác 9 với các thông số : $m_n = 2$ mm, $z = 35$; $\beta 13^\circ 33'$; Đường kính vòng lăn $D = 72$ mm - Đường kính vòng đỉnh $D_e = 76$ mm - đường kính vòng chân răng $D_i = 67$ mm. Chiều rộng $B = 60$ mm.

Tính chế độ cắt khi gia công răng ?

Bài giải

Chọn máy xọc răng 514

Dao xọc răng đĩa (răng nghiêng) : m2 x Z05 x B15' T10CT

327-41 có $D_{ed} = 110,94$

1. Chiều sâu cắt

$m = 2 < 6$ nên chỉ cần cắt trong một lát cắt với : $t = h = 2,2$ mm = 4,4 mm

2. Bước tiến :

Bảng (4-8) : $S_k = 0,3$ mm/htk; theo máy chọn $S_k = 0,3$

$$S_n = 0,2 \quad S_k = 0,2 \cdot 0,3 = 0,06 \text{ mm/htk}$$

3. Vận tốc cắt V theo công thức :

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot S_v^{y_v} \cdot m^{x_v}} \cdot K_v; \quad \text{m/ph}$$

Bảng (11-8)	C_v	y_v	x_v	m	T
	49	0,5	0,3	0,2	400

Bảng (12-8) - (13-8) : $K_{mv} = 1$; $K_{zv} = 1$

Vậy $K_v = 1$

$$\text{Thay vào} \quad V = \frac{49}{40^{0,2} \cdot 0,3^{0,5} \cdot 2^{0,3}} = 15 \text{ m/ph}$$

Số hành trình kép đầu xọc trong 1 phút

$$K = \frac{1000 \cdot v}{2L} \cdot \text{hành trình kép/phút}$$

Chiều dài hành trình $L = B + Y + \Delta = 60 + 8 = 68$

$$K = \frac{1000 \cdot 15}{2 \cdot 68} = 111 \text{ htk/phút}$$

Chọn theo máy $K = 125$ htk/ph

Tính vận tốc thực :

$$V_T = \frac{2LK}{1000} = \frac{2 \cdot 68 \cdot 125}{1000} = 17 \text{ m/phút}$$

4. Công suất cắt :

$$N_c = 10^{-4} \cdot C_N \cdot S_N^{y_N} \cdot m^{x_N} \cdot Z^{q_N} \cdot V \cdot K_N, \text{ kW}$$

Theo bảng 30-8 :

C_N	y_N	q_N	x_N
179	1	0,11	2

Theo bảng 31-8 :

$$K_N = 1$$

$$\text{Thay vào : } N_c = 10^{-4} \cdot 179 \cdot 0,3^1 \cdot 2^2 \cdot 35^{0,11} \cdot 17 \cdot 1 = 0,5 \text{ kW}$$

$$\text{Nghịệm công suất } N_c < N_{\text{đcc}} \cdot \eta = 2,7 \cdot 0,65 = 1,755 \text{ kW}$$

$$N_c = 0,55 \text{ KW} < N_M = 1,755 \text{ kW}$$

Đảm bảo cho máy làm việc

5. Thời gian gia công cơ bản

$$T_o = \frac{h}{S_p \cdot K} + \frac{\pi d_i}{S_K \cdot K} = \frac{4,4}{0,06 \cdot 125} + \frac{3,14 \cdot 76}{0,3 \cdot 125} = 8,56 \text{ phút}$$

Bảng 1-8: Độ sâu cắt và số lát cắt khi cắt răng của các bánh răng trụ bằng dao phay module đĩa thép gió.

Module mm	Đường kính dao phay, mm	Máy phay			Máy phay răng		
		Lát cắt			Lát cắt		
		1	2	3	1	2	3
		Độ sâu cắt, mm					
1,0	50	2,17	-	-	2,17	-	-
1,5	55	3,25	-	-	3,25	-	-
2,0	60	4,33	-	-	4,33	-	-
2,5	65	5,42	-	-	5,42	-	-
3,0	70	6,50	-	-	6,50	-	-
3,5	75	7,58	-	-	7,58	-	-
4,0	80	8,67	-	-	8,67	-	-
5,0	90	10,38	-	-	10,30	-	-
6,0	100	13,0	-	-	13,0	-	-
7,0	105	13,0	2,2	-	15,2	-	-
8,0	110	13,0	4,32	-	17,32	-	-
9,0	115	13,0	6,5	-	19,5	-	-
10,0	120	13,0	8,67	-	21,67	-	-
12,0	145	13,0	13,0	-	13,0	13,0	-
14,0	160	13,0	13,0	4,33	17,33	13,0	-
15,0	165	13,0	13,0	6,5	20,0	12,5	-
16,0	170	13,0	13,0	8,87	13,0	13,0	8,67
18,0	180	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
20,0	185	16,0	14,0	13,33	16,0	14,0	13,33

Bảng 2-8: Bước tiến cắt răng của các bánh răng hình trụ bằng thép và gang dùng dao phay trục vít một đầu răng bằng thép gió.

Vật liệu được gia công	Module m,mm	Gia công thô nhóm các máy có công suất kW					Gia công tinh			
							Kim loại đặc		Đã cắt răng ở bước thô	
		1,5-2,8	3-4	5-9	10-14	15-22	4-5	6	4-5	6
Bước tiến g mỗi vòng quay phôi S _{dv} , mm										
Thép 45 35 HB 150 207	Đến 1,5	0,8-1,2	1,4-1,8	1,6-1,8	-	-	1,0-1,2	0,5-0,8	-	-
	Trên 1,5 đến 2,5	1,2-1,6	2,4-2,8	2,4-2,8	2,4-2,8	-	1,2-1,8	0,8-1,0	-	-
	2,5-4	1,6-2,0	2,6-3,0	2,8-3,2	2,8-3,2	-	-	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	4-6	1,2-1,4	2,2-2,6	2,4-2,6	2,6-3,0	2,6-3,0	-	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	6-8	-	2,0-2,2	2,2-2,6	2,4-2,8	2,4-2,8	-	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	8-12	-	-	2,0-2,4	2,2-2,6	2,4-2,8	-	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	12-16	-	-	1,8-2,2	2,0-2,4	2,2-2,6	-	-	3,0-4,0	1,0-1,2
	16-22	-	-	1,5-2,0	1,8-2,2	1,8-2,2	-	-	3,0-4,0	1,0-1,2
	22-26	-	-	-	1,2-1,8	1,5-2,0	-	-	3,0-4,0	1,0-1,2
Gang xám HB 170-210	1,5	0,9-1,3	1,6-2,2	1,8-2,2	-	-	1,2-1,1	0,5-0,8	-	-
	2,5	1,3-1,8	2,6-3,0	2,6-3,0	2,6-3,2	-	1,4-1,8	0,8-1,0	-	-
	4	1,8-2,2	2,8-3,2	3,0-3,5	3,0-3,5	-	-	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	6	1,3-1,6	2,4-3,0	2,6-3,0	2,8-3,3	2,8-3,3	1,2-1,4	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	8	-	2,2-2,4	2,5-2,8	2,4-2,8	2,6-3,0	1,4-1,8	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	12	-	-	2,2-2,6	2,2-2,6	2,6-3,0	-	-	2,0-2,5	0,7-0,9
	16	-	-	2,0-2,4	2,0-4	2,4-2,8	-	-	3,0-4,0	1,0-1,2
	22	-	-	1,6-2,2	1,5-2,0	2,0-2,4	-	-	3,0-4,0	1,0-1,2
	26	-	-	-	1,5-2,0	2,0-2,4	-	-	3,0-4,0	1,0-1,2

Chú thích:

1. Đối với các dao phay trục vít nhiều đầu răng, bước tiến cần giảm: Dao hai đầu răng – giảm 25%; Ba đầu răng – giảm 35%.
2. Đối với dao phay mài theo mặt sau, bước tiến tăng 20%.
3. Khi phay thuận, bước tiến tăng 20-25%.
4. Khi cắt răng của bánh răng nghiêng có góc nghiêng của răng là β - trị số bước tiến cần nhân với $\cos\beta$.

Bảng 3-8: Bước tiến khi dùng dao phay module đĩa cắt răng bánh răng trụ bằng thép 45, 35 với độ cứng HB156-207 và gang HB170-210

Module m, mm	Kiểu máy	Số lượng dao phay cùng làm việc một lúc	Vật liệu phần cắt của dao	Vật liệu gia công		
				Thép 35; 45 HB 156-207		Gang 170-210
				Bước tiến của một răng S _z mm	Bước tiến trong một vòng dao phay S _v mm	
Từ 2-4	Máy phay ngang và máy phay răng	1	Hợp kim cứng	0,10-0,17	1,2	2,0
Trên 4 đến 6					0,6	1,0
Trên 6 đến 12					0,05-0,08	0,5
Trên 12 đến 14	Máy phay	1	Thép gió	-	2,0	3,5
Trên 14 đến 18				-	1,7	3,1
Trên 18 đến 22				-	1,5	2,8
Trên 22 đến 26				-	1,4	2,5
Trên 12 đến 14		2		-	1,6	2,8
Trên 14 đến 18				-	1,4	2,5
Trên 18 đến 22				-	1,2	2,2
Trên 22 đến 26				-	1,1	2,0

Chú thích: Khi gia công bánh răng nghiêng với góc nghiêng của răng là β , trị số bước tiến cần nhân với $\cos \beta$.

Bảng 4-8: Bước tiến khi gia công thép và gang dùng dao xọc răng hình đĩa bằng thép gió để cắt răng

Đặc tính gia công		Vật liệu được gia công	Module m, mm	Bước tiến vòng S _k trong hành trình kép, mm/htk đối với công suất máy xọc, kW			
				1,0-1,50	1,6-2,5	2,6-5,0	Trên 5,0
Gia công thô	Dùng dao xọc răng gia công tiếp sau	Thép 35, 45 HB 156-207	Đến 4	0,35-0,4	0,4-0,45	-	-
			Trên 4 đến 6-8	0,15-0,2	0,30-0,40	0,40-0,50	-
		Gang xám HB 170-210	Đến 4	0,40-0,50	0,45-0,50	-	-
			Trên 4 đến 6-8	0,16-0,20	0,30-0,40	0,40-0,50	-
Gia công tinh (độ nhẵn cấp 6)	Vật liệu đặc	Thép 35, 45 HB 170-210	Đến 3	0,25-0,3			
		Gang xám HB 170-210		0,30-0,35			
Gia công tinh (độ nhẵn cấp 6)	Đã cắt răng trước sẵn	Thép 35, 45 HB 150-207	Từ 3 đến 8	0,22-0,25			
		Gang xám HB 170-210		0,35			

Chú thích:

- Bước tiến khi gia công thô nêu trong bảng dùng khi gia công trong một lát cắt rồi, xọc răng tiếp theo. Khi gia công thô trong hai lát cắt, trị số bước tiến cần tăng 20%, còn trước khi mài tiếp – tăng 10%.
- Các trị số lớn nêu trong bảng dùng cho các bánh răng có số răng nhiều hơn 25, các trị số nhỏ dùng cho các bánh răng có số răng ít hơn 25.
- Bước tiến hướng kính (ấn xấn vào) lần bằng 0,1-0,3 bước tiến vòng tương ứng.

Bảng 5-8: Bước tiến khi dùng phay then kiểu trục vít bằng thép gió phay các trục then hoa.

Đặc tính gia công	Kiểu dao phay	Trục then hoa		Bước tiến một vòng của phôi Sv, mm
		Đường kính D, mm	Chiều cao của then h, mm	
Gia công thô trước khi mài	"Không có rìa"	14-52	1,5-3	1,8-2,0
		54-82	3-5	2,2
		90-125	5-6,5	2,4-2,5
	"Có rìa"	14-52	1,5-3	1,6-1,7
		54-82	3-5	1,9
		90-125	5-6,5	2,0-2,1
Gia công tinh (V6) trên vật liệu đặc	-	14-52	1,5-3	0,6
		54-82	3-5	0,8
		90-125	5-6,5	1,2

Bảng 6-8: Hệ số hiệu chỉnh bước tiến

+ Hệ số xét đến tính chất cơ học của thép, K_{ms}

Thép carbon kết cấu				Thép hợp kim kết cấu				
C35	C45	C50		35Cr 40Cr	12CrNi4Cu 20CrNiMo, 18CrMnTi 12CRNi3	30CrMnTi	18CrNiVA 38CrMoAlA 50CrNiMo 15CrNiMo	
Hệ số Kms ứng với HB								
156-187	170-207	<241	170-229	156-207	156-229	156-207	156-229	229-285
1,0		0,9		1,0	0,9		0,8	0,7

Bảng 7-8: Bước tiến khi dùng dao phay trục vít bằng thép gió cắt bánh vít bằng gang xám HB170-210 và bằng đồng thau HB120

Module m, mm	Đường kính dao phay D, mm	Bước tiến trong một vòng phôi, mm	
		Hướng kính So	Tiếp tuyến St
3	70	0,60-0,90	1,4-1,6
4	80	0,55-0,95	1,3-1,5
5	90	0,50-0,90	1,2-1,4
6	125	0,50-0,85	1,2-1,3
8	145	0,45-0,78	1,1-1,2
10	164	0,40-0,74	-
12	171	0,60-0,70	-

Chú thích: Khi cắt bánh vít có nhiều đầu răng cần giảm bước tiến tỷ lệ thuận với số đầu răng.

Bảng 8-8: Bước tiến khi dùng dao và hình đĩa bằng thép gió và các bánh răng bằng thép và gang

Cấp chính xác của bánh răng	Cấp độ nhẵn bề mặt	Bước tiến dọc trong một vòng của chi tiết S_{dv} , mm khi số răng của bánh răng				Bước tiến hướng kính trong hành trình kép của bàn máy S_n , mm
		17	25	40	100	
6	8 và hơn	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,3	0,35-0,4	0,02-0,025
	7	0,2-0,25	0,25-0,3	0,35-0,40	0,5-0,6	0,02-0,025
7	8 và hơn	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,35-0,4	0,04-0,05
	7	0,2-0,25	0,25-0,30	0,35-0,4	0,3-0,60	0,04-0,05

Bảng 9-8: Bước tiến khi dùng dao phay trục vít bằng hợp kim cứng cắt răng bánh răng trụ.

Mác hợp kim cứng	Số răng của bánh răng được gia công					
	Đến 20	20-30	30-40	40-50	50-70	Trên 75
	Bước tiến trong một vòng của phôi S , mm					
T15K6 và T14K8	0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	0,5-2,0	2,0-2,5	3,0
T5K7 và T5K10	1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	4,0

Bảng 10-8: Hệ số hiệu chỉnh về bước tiến theo sức bền vật liệu gia công.

Giới hạn bền của thép được gia công σ_b , KG/mm ²	50-60	70-80	80-100	11-110
Hệ số hiệu chỉnh bước tiến	1,4	1,0	0,75	0,6

Bảng 11-8: Trị số của các hệ số và số mũ trong công thức tính tốc độ cắt khi gia công bánh răng và trục then hoa.

Dụng cụ	Vật liệu gia công	Đặc tính cắt răng	Module m, mm	Hệ số và các chỉ số mũ					Tuổi thọ trung bình T, ph
				Cv	Yv	Xv	Qv	M	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dao phay module trục vít một đầu răng	Thép 45 HB 207	Thô	1,5-6	312	0,5	0	-	0,33	480
			7-26	350	0,5	0,1	-	0,33	
		Tinh	1,5-3	560	0,85	-0,5	-	0,5	240
	Gang xám HB170-210	Thô	1,5-26	198	0,3	0,15	-	0,2	960
		Tinh	1,5-3	152	0,4	-0,4	-	0,3	480
Dao phay module trục vít hai đầu răng	Thép 45 HB 207	Thô	4-6	266	0,5	0	-	0,33	480
			7-12	298	0,5	0,1	-	0,33	
	Gang xám HB 210-170		4-12	168	0,3	0,15	-	0,2	
Dao phay module trục vít ba đầu răng	Thép 45 HB 207		4-6	234	0,5	0	-	0,33	480
			7-12	262	0,5	0,1	-	0,33	
			4-12	148	0,3	0,15	-	0,2	
Dao phay module trục vít đã sửa đúng	Thép 45 HB 207		4-6	270	0,33	0	-	0,33	
			7-26	322	0,33	0,1	-	0,33	
Dao phay module trục vít mài nhọn (kết cấu BHNN)	Gang xám HB 170-210		3-6	406	0,5	0	-	0,33	
			7-12	455	0,5	0,1	-	0,33	
			3-12	228	0,3	0,15	-	0,2	
Dao xọc răng hình đĩa	Thép 45HB 207		1,5-8	490	0,5	0,3	-	0,2	400
		Tinh	1,5-8	90	0,5	-	-	0,3	240
		Thô	1,5-8	54	0,25	0,15	-	0,2	400
		Tinh	1,5-8	113	0,5	-	-	0,3	240
Dao phay trục vít gia công trục then hoa : Định tâm ngoài – Định tâm trong	Thép 45 HB 207	Thô	-	780	0,5	1,28	0,37	0,4	600
		Tinh	-	390	0,5	1,28	0,37	0,4	300
		Thô	-	663	0,5	1,28	0,37	0,4	600
		Tinh	-	331					300
Dao phay module đĩa		Thô	14-26	49	0,45	0	-	0,33	480

Chú thích:

- Đối với dao phay module trục vít, tất cả các loại, cần nhân trị số tuổi thọ T trong bảng với các hệ số hiệu chuẩn K_T : khi $m \leq 4$ - $K_T=0,5$; Khi $m \geq 4$ - $K_T=0,75$; Khi $m > 6$ - $K_T=1,0$; Khi $m > 8$ - $K_T=1,5$; Khi $m > 12$ - $K_T=2,0$
- Trị số tuổi thọ cho trong bảng đối với các dao xọc răng và dao phay then hoa kiểu trục vít tất cả các cỡ kích thước đều là thực tế.

Bảng 12-8: Hệ số hiệu chỉnh k_{mv} , xét đến tính chất cơ học của thép ảnh hưởng đến V

Mác thép	Độ cứng HB	Hệ số K_{mv}	Mác thép	Độ cứng HB	Hệ số K_{mv}
35	156-187	1,1	12CrNi4A; 20CrNiMo	156-229	0,9
45	170-207	1,0	18CrMnTi; 12CrNi3; 20Cr		
	280-241	0,8	30CrMnTi	156-207	0,8
50	170-229	0,9	18CrNiVA; 38CrMoAlA	156-229	
35X; 40X	156-207	1,0	50CrNiMo; 60CrNi3M	229-285	0,6

* 3. Những ô “gạch ngang” trong bảng do không xác định được rõ mức độ ảnh hưởng của các thông số đến tốc độ – khi tính toán lấy bằng đơn vị.

Bảng 13-8: Hệ số hiệu chỉnh tốc độ cắt tùy theo đặc điểm kết cấu của các dụng cụ và các yếu tố khác.

Yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ cắt	Tên dụng cụ	Trị số của các yếu tố ảnh hưởng và của các hệ số						
Số đầu răng dao phay	Dao phay module trục vít	Số đầu răng	1	2	3			
		Hệ số K_{jv}	1,0	0,85	0,75			
Sự xô dịch chiều trục của dụng cụ	Dao phay module trục vít và dao phay then hoa	Số lượng xô dịch của dao	0	1	2	3	Trên 3	
		Hệ số K_{ov}	1,0	1,1	1,2	1,3		
Độ chính xác	Dao phay module trục vít khi gia công thép	Cấp chính xác V	C	B	A			
		Hệ số K_{Av}	1,0	1,0	0,8			
Profile răng dao phay	Dao phay kiểu trục vít gia công then hoa	Profile răng dao phay P	Với phần cắt	Không có phần cắt				
		Hệ số K_{pv}	0,85	1,0				
Các then của trục then hoa		Số then của trục then, u	4	6	8	10	16	20
		Hệ số K_{uv}	0,85	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5
Vị trí của các răng của bánh răng gia công	Dao phay modul trục vít và dao xọc răng hình đĩa	Góc nghiêng của răng β_0	0	15	30	45	60	
		Hệ số $K_{\beta v}$	1,0		0,9	0,8	0,7	
Số lượng răng của bánh răng gia công	Dao xọc răng hình đĩa	Số răng của bánh răng được cắt gọt Z	12	20	40	80	120	
		Hệ số K_{zv}	0,95	1,0	1,1	1,2	1,2	
Số lát cắt	Dao phay mô đun trục vít	Số lát cắt i	Một lát cắt		Hai lát cắt			
					Thứ nhất		Thứ hai	
		Hệ số K_{iv}	1,0				1,4	

Bảng 14-8: Tốc độ cắt khi dùng dao phay module trục vít gia công tinh bánh răng đã cắt thô

Module m, mm	Thép 35.45 HB207		Gang xám HB 170-210	
	Tốc độ cắt V m/ph, khi cấp độ nhẵn bề mặt			
	4-5	6	4-5	6
Trên 3-12	22-25	18-20	23-26	20-22
Trên 12	18-20	14-16	20-22	16-18

Chú thích: Các hệ số ảnh hưởng: tính chất cơ học vật liệu phôi, kết cấu và các đặc điểm của dao nêu ở bảng (10-8) và (11-8).

Bảng 15-8: Tốc độ cắt khi cắt bánh răng trụ, côn dùng dao phay module đĩa và bánh vít dùng dao phay trục vít.

Các kiểu bánh răng được gia công	Kiểu máy	Mô đun m, mm	Thép HB 209		Gang xám HB 170-210 và đồng thanh	
			Tốc độ cắt V, m/ph, khi vật liệu phôi cắt dụng cụ là			
			Thép gió P18	Hợp kim cứng T15K6	Thép gió P18	
Trục	Máy phay răng và máy phay ngang	Đến 2		206-223		
		Trên 2 đến 4		180-205		
		Trên 4 đến 6		185-200		
		Trên 6 đến 8		175-187		
		Trên 8 đến 12		161-173		
	Máy phay răng	14-18	16-17	13		
		22-26	17, 5-18	14		
Côn	Máy phay răng và máy phay ngang	4-8	32	25		
Bánh vít	Máy phay răng	3-4		26,4-24,5		
		5-6		23,0		
		8-12		23,5-20,5		

Chú thích: Hệ số hiệu chỉnh K_{mv} xét tới ảnh hưởng của tính chất cơ học của vật liệu phôi đến tốc độ cắt nêu trong bảng (12-8)

Bảng 16-8: Tốc độ cắt khi cắt bánh răng côn thẳng bằng thép 45 (HB170-207) và gang dùng dao bào răng

Đặc tính cắt gọt	Tốc độ cắt V, m/ph	Ghi chú
Thô	18-20	Hiệu số hiệu chỉnh K_{mv} , xét tới tính chất cơ học của vật liệu phôi đến tốc độ cắt nêu trong bảng (12-8)
Tinh	20-24	

Bảng 17-8: Tốc độ cắt khi vẽ đầu răng dùng dao phay ngón.

Module bánh răng gia công	3	4	5	6	7	8
Số lát cắt	1	2	3	4	5	6
Tốc độ cắt V, m/ph	17,7	23,5	29,2	35	27,4	34,4

Chú thích: Bước tiến cho một răng dao phay $S_z = 0,08 - 0,12 \text{ mm/răng}$

Bảng 18-8: Tốc độ vòng của dao cà hình đĩa theo đường kính vòng lăn V_0 , khi cà bánh răng thép và gang

Mác vật liệu	Độ cứng HB	Tốc độ cắt V_0 , m/ph
Thép 15, 20, 25	Đến 170	150
30, 35	Trên 170 đến 196	140
40, 45, 50	Trên 196 đến 217	130
20Cr, 35Cr, 40Cr 18CrMnTi, 12CrNi4A	Trên 217 đến 285	80
20CrNiMo, 12CrNi3, 38CrMoAlA 50CrNiMo, 15CrNi3M, 60CrNiMo	Đến 229	105
Gang xám	Đến 210	110

Bảng 19-8: Tốc độ cắt khi dùng dao phay chuốt cắt răng bánh răng côn

Vật liệu được gia công	Thép 45	Thép 40Cr	20Cr, 12CrNi3, 12Cr2Ni4A	Gang xám
Tốc độ cắt V, m/ph	36	32	25	29

Bảng 20-8: Tốc độ cắt khi dùng đầu dao cắt răng bánh răng côn răng nghiêng

Vật liệu gia công	Thép 45 và 40Cr		Thép 20Cr và 12CrNi3		Gang xám	
Đặc tính gia công	Thô	Tinh	Thô	Tinh	Thô	Tinh
Tốc độ cắt V, m/ph	34-36	40	30	40	30	34

Bảng 21-8: Tốc độ cắt khi dùng dao răng lược bằng thép gió P18 cắt răng bánh răng có mô đun khác nhau bằng thép 45*

Module m, mm	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
Tốc độ cắt V, m/ph	20	18	16,7	15,7	15,0	13,9	13,1	12,5	11,8	11,0

Bảng 22-8: Hệ số hiệu chỉnh tốc độ tùy thuộc theo số răng được gia công

Số răng của bánh răng được gia công	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120
Hệ số điều chỉnh	1,11	1,04	1,0	0,94	0,90	0,88	0,85	0,81	0,78	0,76

Bảng 23-8: Hệ số hiệu chỉnh tốc độ tùy theo chiều dài răng của bánh răng gia công

Chiều dài răng của bánh răng gia công L, mm	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	200	300
Hệ số hiệu chỉnh	1,44	1,35	1,26	1,19	1,14	1,10	1,04	1	0,96	0,93	0,88	0,81

* Khi cắt răng các bánh răng có vật liệu khác nhau, chiều dài răng khác nhau và với số răng khác nhau, trị số trong bảng nhân với hệ số hiệu chuẩn ở các bảng 22÷24-8

Bảng 24-8: Hệ số hiệu chỉnh tốc độ tùy thuộc vào vật liệu gia công

Vật liệu được gia công	Thép 45	Thép 40Cr	Thép 20Cr	Gang HB 180 và đồng thanh cứng
Hệ số hiệu chỉnh	1	0,75	0,67	0,78

Bảng 24b-8

Số lượng lần lăn								
Mô đun m, mm	Đường kính vòng tròn chia, mm							
	Đến 40	Trên 40 đến 60	Trên 60 đến 80	Trên 80 đến 100	Trên 100 đến 120	Trên 120 đến 150	Trên 150 đến 220	Trên 220 đến..
Số lần lăn trong một phút								
2,5	200	244	244	244	244	244	244	220
3	184	200	220	244	244	244	220	200
4		164	184	200	220	220	200	184
5			164	184	200	200	184	174
6			164	164	184	184	164	120
7-8				120	120	120	120	120
Trên 8					106	106	106	106

Chú thích: Số lần lăn đối với mài thô và mài tinh được chọn như nhau.

Bảng 25-8: Chế độ cắt khi mài bánh răng thẳng trên các máy làm việc theo phương pháp bao hình (lăn) dùng hai đá đĩa

Độ sâu mài và số lượng lát mài									
Lượng dư một phía, mm	Module < 5 mm							Lát mài tinh	Tổng số lát mài
	Số lượng lát mài thô P1								
	1	2	3	4	5				
	Độ sâu mài tm, mm								
Đến 0,18	Đến 0,1	0,05	-	-	-	0,03	33		
0,19-0,23	-0,1	0,06	0,05	-	-	0,02	4		
0,24-0,28	-0,1	0,06	0,06	0,05	-	0,01	5		
0,29-0,32	-0,1	0,06	0,06	0,06	0,03	0,01	6		
Lượng dư một phía, mm	Module > 5 mm						Lát mài tinh	Tổng số lát mài	
	Số lượng lát mài thô P1								
	1	2	3	4	5	6			
	Độ sâu mài tm, mm								
Đến 0,18	Đến 0,09	0,05	0,03	-	-	-	0,01	4	
0,19-0,23	Đến 0,08	0,06	0,05	0,03	-	-	0,01	5	
0,24-0,28	Đến 0,08	0,06	0,05	0,05	0,03	-	0,01	6	
0,29-0,32	Đến 0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	7	
Bước tiến dọc trong một lần lăn									
Cấp chính xác	Bước tiến dọc trong một lần lăn, mm								
	Trong các lát cắt thô				Trong các lát cắt tinh				
1	4,7				1,30-1,65				
2	4,7				1,65-2,11				

Bảng 25b-8: Chế độ mài các bánh răng thẳng trên các máy làm việc theo phương pháp chếp hình.

Bước tiến hướng kính của đá mài và số lát cắt		
Tên các lát cắt	Bước tiến hướng kính của đá mài trong một lát cắt, mm	Số lát cắt
Thô	0,2-0,3	$P1 \geq 1$
Thành profile	0,05-0,1	$P2 = 6-7$
Tinh	0,02-0,03	$P3 = 2-3$
Tốc độ của bàn máy		
Tên các lát cắt	Gang	Thép tôi cứng
	Tốc độ bàn máy V_b , m/ph	
Thô	10-12	
Thành profile	12-13	
Tinh	12-13	

Bảng 26-8: Trị số của các hệ số và các chỉ số mũ trong công thức tính công suất đối với dao phay trục vít và dao xọc răng.

Dụng cụ cắt	Vật liệu được gia công	Hệ số và các chỉ số mũ				
		C_N	Y_N	X_N	U_N	q_N
Dao phay module trục vít một đầu răng	Thép 45, HB207	124	0,9	1,7	-1	0
	Gang xám HB 170-210	62	0,9	1,0	-1	0
Dao phay module trục vít đã sửa đúng	Thép 45, HB 207	175	1,0	2,0	1,1	0,11
Dao xọc răng hình đĩa	Gang xám 170-210	179	1,0	2,0	-	0,11
Dao phay then hoa kiểu trục vít	Thép 45 HB 207	139	0,65	-	1,1	-

Trong trường hợp dùng dao phay hai đầu răng, công suất tính toán tăng lên 1,64 lần, trường hợp dao ba đầu răng tăng lên 2 lần.

Bảng 27-8: Hệ số hiệu chỉnh công suất khi cắt răng đối với các mác thép kết cấu khác nhau tùy theo tính chất cơ học

Mác thép	35	45		50	35Cr 40Cr	12CrNi4A 20CrNiMo 18CrMnTi 12CrNi3 20Cr	30X...T	18CrNi3 38CrNiMoAlA 50CrNiMo; 60CrNiMo	
Độ cứng HB	156-187	170-207	208-241	170-229	156-207	156-207	156-207	156-229	230-285
Hệ số KN	0,9	1	1,2	1,1	1	1,1			-1,4

Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt

- V_d - Tốc độ vòng của đá mài m/s thông thường là tốc độ lớn nhất của đá mài theo sức đá cho phép.
- V_{ct} - Tốc độ quay hoặc tịnh tiến của chi tiết, m/ph
- t_m - Độ sâu mài là lớp kim loại do mặt đầu, chu vi đá hớt đi, mm
- S - Độ xô dịch của đá mài về phương đường trục của nó tính theo mm/v quay chi tiết khi mài tròn, hoặc trong mỗi hành trình của bàn máy khi mài mặt phẳng bằng mặt chu vi đá mài.
- S_n - Bước tiến ngang : là độ xô dịch của đá mài theo phương hướng kính, mm, sau mỗi vòng quay chi tiết.
- d - Đường kính đá mài, mm
- b - Chiều rộng mài, mm : bằng chiều dài mài của chi tiết khi mài xấn, bằng kích thước ngang bề mặt chi tiết khi mài mặt đầu.
- $r; x; y; q; z$ - Chỉ số mũ xét mức độ ảnh hưởng của V_{ct} , t , S , d , b đến N .
- Chế độ cắt khi mài xác định chủ yếu là việc xác định đặc tính của dụng cụ, công suất khi mài.

Công thức tính

Công suất khi mài được xác định theo các công thức

Dạng mài và dụng cụ	Công thức tính N , kW
Dùng mặt chu vi đá với bước tiến dọc	$N = C_q \cdot V_{ct}^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^z$
Dùng mặt chu vi đá mài với bước tiến ngang	$N = C_N \cdot V_{ct}^r \cdot S^y \cdot d^z \cdot b^q$
Dùng mặt đầu đá mài	$N = C_N \cdot V_{ct}^r \cdot t^x \cdot b^q$

Bảng 1-9: Tốc độ vòng công tác của đá mài khi mài (theo ГОСТ4785-53)

Đá mài		Dạng chạy dao của đá mài hoặc phối	Tốc độ vòng V_d (m/s) đối với dụng cụ có chất dính kết		
Tên gọi hình dáng và công dụng	Ký hiệu hình dáng		Gốm	Bêlêlit	Chất lưu hoá
Đá mài phẳng profile thẳng	PP	Bằng tay	30	40	35
		Bằng cơ khí	35	40	35
Đá mài tròn có profile côn 2 phía để cắt và mài ren	2π	Bằng cơ khí hay tự động	35	35	-
Đá mài phẳng có profile côn 45°	3π	Bằng cơ khí hay tự động	-	35	-
Đá mài phẳng góc có profile côn nhỏ (không quá 30°)	4π	Bằng cơ khí hay tự động	30	35	-
Đá mài phẳng có chân lõm	πV	Bằng cơ khí hay tự động	35	-	-
Đá mài phẳng có châu lõm côn	πVK	Bằng cơ khí hay tự động	30	-	-
Đá mài mặt phẳng có hai mặt	πVD	Bằng cơ khí hay tự động	35	-	-
Đá mài phẳng có châu lõm côn hai phía	πVDK	Bằng cơ khí hay tự động	30	-	-
Đá hình đĩa	D	Bằng tay hoặc cơ khí	-	50	50
Đá cốc hình côn	TSK	Bằng tay	25	30	-
Đá cốc hình trụ			25	30	-
Đá cốc hình côn		Bằng cơ khí	30	35	-
Đá cốc hình trụ	TSC	Bằng tay	25	30	-
Đá hình mâm (đĩa)	1T, 2T	Bằng tay	25	30	-
Đá hình mâm (đĩa)	3T	Cơ khí hoặc tự động	30	-	-
Đá mài calip hàm		Bằng tay hoặc cơ khí	25	30	-

Chú thích: Đối với đá có độ hạt 36 và lớn hơn, có độ cứng M3 và mềm hơn thì tốc độ vòng công tác có thể lấy thấp hơn trị số trong bảng 20%.

Bảng 2-9: Tốc độ vòng của đá mài khi mài cao tốc (theo ГОСТ4785-53)

Đá mài		Dạng chạy dao của đá mài hoặc phối	Tốc độ vòng Vd (m/s) đối với dụng cụ có chất dính kết		
Tên hình dạng và công dụng	Ký hiệu hình dạng		Gốm	Bakelit	Chất lưu hoá
Đá mài mặt phẳng profile thẳng dùng mài thô	PP	Bảng tay	50	50	-
Dùng mài tròn ngoài đá mài có đường kính 300-700 chiều cao ≤ 75 mm	PP	Bảng cơ khí hoặc tự động	50	50	42
Dùng mài tròn trong đá mài đường kính từ 30-90 mm chiều cao ≤ 50 mm	PP	Bảng cơ khí hoặc tự động	50	-	-
Dùng đá mài tròn trong đá mài có đường kính ≤ 80 mm	PP	Bảng cơ khí hoặc tự động	65	-	-
Dùng cho cắt và mài ren đá mài có độ hạt 100 và nhỏ hơn, kích thước 400 x 10 x 203 mm	PP	Tự động	55	55	-
Đá phẳng có profile côn 2 phía để cắt và mài ren đá có độ hạt 100 và nhỏ hơn các kích thước (mm) : 450 x 8 x 229 459 x 10 x 229 500 x 10 x 254 350 x 8 x 160	2 P	Tự động	55	-	-
		Tự động	42	-	-

Bảng 3-9: Chế độ cắt đối với các kiểu mài, mài sắc và mài cả

Vật liệu được gia công	Đặc tính của quá trình mài	Các yếu tố của chế độ cắt				
		Tốc độ đá V_s , m/s	Tốc độ chi tiết V_{ct} , m/ph	Độ sâu mài t, mm	Bước tiến dọc S_d	Bước tiến ngang S_n mm/v của chi tiết
1	2	3	4	5	6	7
Mài tròn ngoài						
Thép kết cấu và thép dụng cụ	Với bước tiến dọc trong mỗi hành trình : Thở Tinh	30-35	12-25	0,01-0,025	(0,3-0,7)B	-
			15-55	0,005-0,015	(0,2-0,4)B	-
	Với bước tiến dọc trong mỗi hành trình kép		20-30	0,015-0,05	(0,3-0,7)B	-
	Mài xấn vào : Thở Tinh		30-50	-	-	0,005-0,075
Hợp kim cứng	Với bước tiến dọc : Thở Tinh	20-30 30-35	10-20 20-30	0,0075-0,01	0,5-0,8 0,3-0,5	0,001-0,006 -
Mài tròn trong						
Thép kết cấu và thép dụng cụ *1	Trên các máy : Phổ thông :	30-50	20-40	0,005-0,02	(0,4-0,7)B	
				0,0025-0,01	(0,25-0,4)B	
	Trên các máy bán tự động : Thở Tinh			0,0025-0,005 0,015-0,0025	(0,4-0,7)B (0,25-0,4)B	
Hợp kim cứng *2	Trên các máy bán tự động : Thở Tinh	10-25 15-30	20-30 25-50	0,005-0,01 0,005-0,0075	0,4-0,5 0,2-0,4	

Bảng 3-9 (tt)

1	2	3	4	5	6	7
Mái không tấm						
Thép kết cấu và thép dụng cụ *1	Mái sườn Thô khi d ≤ 20 mm	30-35	20-120	0,02-0,05	0,5-3,8 m/ph	-
	Thô khi d ≥ 20 mm			0,05-0,02		
	Tinh		40-120	0,025-0,01	1,2-2,0 m/ph	
	Mái sườn vào Thô		10-45	-	-	0,001-0,005 mm/v chi tiết
	Tinh	10-30	-	-		
	Mái phẳng dùng mặt chịu vĩ đá					
	Tên các máy có bản tròn Thô	30-35	20-60 40-60	0,005-0,015	(0,3-0,6)B (0,2-0,25)B	-
	Tinh			80-30		
	Trên các máy có bản vuông sản xuất hàng loạt Thô		15-20	0,005-0,015	(0,2-0,3)B	
	Tinh					
Trên các máy có bản dài kiểu dụng cụ Thô	3-8		0,05-0,15	1,0-2,0 mm/hk		
Tinh					0,01-0,015	
Hợp kim cứng *1	Trên các máy có bản dài kiểu dụng cụ Thô	20-30	4-5	0,03-0,04	0,5-1,0	-
	Tinh	25-35	2-3	0,01-0,02	0,3-0,4	

Bảng 3-9 (tt)

1	2	3	4	5	6	7
Mặt phẳng dùng mài đầu của đá						
Thép kết cấu và thép dụng cụ *1	Trên các máy bàn dài : thô Tinh	25-35	4-12 2-3	0,015-0,04 0,005-0,01	-	-
	Trên các máy bàn tròn với bước tiến thẳng đứng trong mỗi vòng quay của bàn: Thô Tinh	25-30	10-40	0,015-0,03	-	-
	Trên các máy bàn tròn, mài một lát cắt với bước tiến tự động của chi tiết : Thô Tinh			0,005	-	-
		2-3				
Mài sắc và mài cả các dụng cụ cắt						
Thép dụng cụ *1	Mài sắc	18-25	1,0-3,0	0,02-0,004	mm/hk	
	Mài cả	18-32	0,5-1,5	0,005-0,01	-	
Thép dụng cụ *2	Mài cả	15	1,0-1,5	0,01	-	
Hợp kim cứng *1	Mài sắc sơ bộ	20-25	1,5-2,0	0,03	-	
	Mài sắc tinh	20-30	1,0-2,0	0,01-0,02	-	
Hợp kim cứng *2	Mài cả	20-30	0,1-0,7	0,005-0,02	-	

*1. Dụng cụ - Đá mài thường ; *2 Dụng cụ - đá mài kim cương

Chú thích: 1. B- Chiều rộng của đá mài, mm

2. Để tính công suất khi mài tròn, nếu trị số bước tiến dọc tính theo m/ph, cần tính bước tiến dọc theo

$$mm/v \text{ của chi tiết theo công thức tính } S_{mm}/vòng = S_m / phút / \frac{\pi}{1000 V_{ct}}$$

Trong đó : d = đường kính chi tiết, mm; V_{ct} – Vận tốc vòng của chi tiết, m/ph.

Bảng 4-9: Trị số của các hệ số và các chỉ số mũ trong công thức tính công suất

Loại và đặc tính mái	Vật liệu được gia công	Đã mài		Hệ số và các chỉ số mũ						
		Độ hạt	Độ cứng	C _N	r	x	y	q	z	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Mái tròn ngoài Bước tiến ngang trong mỗi hành trình kép của bàn Bước tiến ngang trong mỗi hành trình của bàn	TTK	50-40	CM ₁ -CM ₂	1,3	0,75	0,85	0,7	-	-	
		50	CM ₂	2,2	0,5	0,5	0,55			
		40	CM ₁ -C ₁	2,65						
		50	C ₁	0,14	0,8	0,8	-			
Mái xoắn vào	TK	40		0,27	0,5	0,4	0,4		1,0	
		50-40	CM ₁ -C ₁	0,36	0,35					
		25	Cm ₁	0,3						
		40		0,81	0,55	1,0	0,7			
Mái không tám (ổ)	TK	40-25	C ₁ -CT ₁	0,1	0,85	0,6				
		25	M ₂	0,075						
		40		0,28	0,6		0,5			
		25	CM ₁ -C ₁	0,34						
Mái xoắn vào	TT	40		0,07	0,65	0,65	-		1,0	

Bảng 4-9 (tt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mài phẳng dùng mặt chu vi đá - Trên máy có bản dài - Trên máy có bản tròn	TK	50	CM ₂	0,52					
			C ₁	0,59	1,0	0,8	0,8		
			CT ₂	0,68					
	TT	50-40	M ₃ -C ₁	0,53	0,8	0,65	0,7		
			M ₃ -CM ₁	0,7			0,5		
Mài phẳng dùng mặt đầu của đá - Trên máy có bản dài	TK	125	M ₂	0,17* ²					
			C ₁	0,39* ²	0,7	0,5			
			CT ₁	0,59* ²					
	TT	80-50	M ₁ -CM ₂	1,9* ³	0,5				
			M ₃	1,31* ³					0,6
- Trên máy có bản tròn	G	80-50	M ₁ -CM ₂	5,2* ³	0,3	0,25			
			M ₃	3,8* ⁴					
			CM ₁ -CM ₂	4,0* ³					
	TT	50	CM ₂	2,6* ⁴					
									0,03

*1 Ký hiệu TTK – Thép tôi và không tôi; TK – thép không tôi; TT thép tôi; G-gang

*2 Các đá mài chất dính kết bakelite, các loại còn lại chất dính kết gốm (ceramic)

*3 Các đá hình vành khăn.

*4 Các đá từng mảnh quạt

Chú thích: Vật liệu mài – electrocorund khi gia công thép, và carborund khi gia công gang.

Thời gian gia công cơ bản

Thông số khi tính thời gian gia công cơ bản T_0

Tốc độ cắt

$$V = \frac{\pi d n}{1000}, \quad \text{m/phút}$$

d- Đường kính chi tiết gia công, mm

n- Số vòng quay của trục chính trong 1 phút

$$n = \frac{1000v}{\pi d}, \quad \text{vòng/phút (Đối với máy có chuyển động quay)}$$

$$n = \frac{1000v}{2L}, \quad \text{hành trình kép/phút}$$

(Đối với máy có chuyển động tịnh tiến khứ hồi)

L - Chiều dài của hành trình, mm

Thời gian cơ bản

$$T_0 = \frac{L}{S_M}; \quad (\text{phút}). \quad L = l + l_1 + l_2 + l_3 \quad (\text{mm})$$

L - Chiều dài khoảng chạy chi tiết hoặc dụng cụ theo hướng bước tiến, mm

l - Chiều dài mặt gia công, mm

l_1 - Khoảng ăn dao, mm

l_2 - Khoảng thoát dao, mm

l_3 - Độ dài phụ để lấy phôi thử, mm

i - Số lần chạy dao

S_M - Lượng chạy dao trong 1 phút (mm/ph)

$$S_M = S_z \cdot Z \cdot n \quad (\text{mm/ph}) \quad (\text{phay, cưa, xọc, chuốt})$$

$$S_M = S \cdot n \quad (\text{mm/ph}) \quad (\text{tiện})$$

S_z - Lượng chạy dao trên 1 răng của dụng cụ cắt (mm/răng)

Z- Số răng của dụng cụ cắt

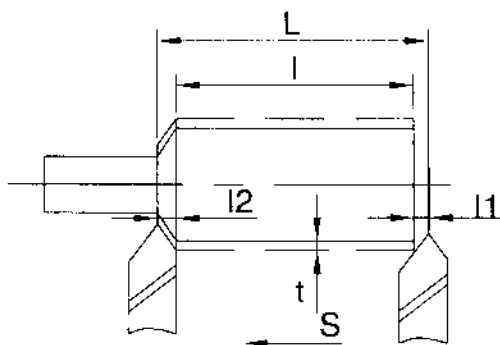
φ - Góc nghiêng chính dao tiện

Công việc tiện

Tiện suốt

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg} \varphi} + (0,5 \div 2), \text{ mm}$$

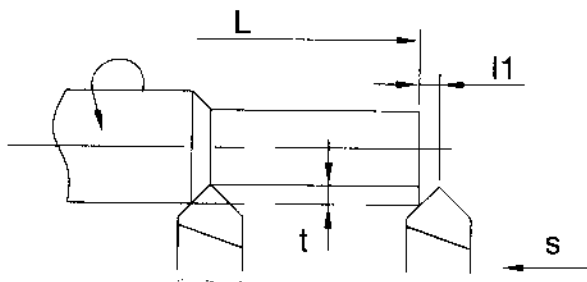
$$L_2 = (1 \div 5), \text{ mm}$$



Tiện có bậc

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg} \varphi} + (0,5 \div 2), \text{ mm}$$

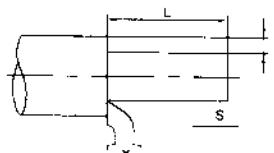
$$L_2 = 0$$



Tiện có vôi

$$L_1 = (0,5-2), \text{ mm}$$

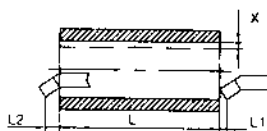
$$L_2 = 0$$



Tiện lỗ suốt

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg} \varphi}$$

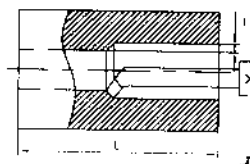
$$L_2 = (1 \div 5), \text{ mm}$$



Tiện lỗ có bậc

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg} \varphi}$$

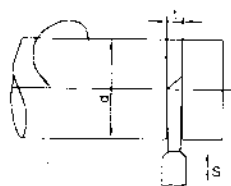
$$L_2 = 0$$



Tiền cắt đứt

$$L = \frac{d}{2}$$

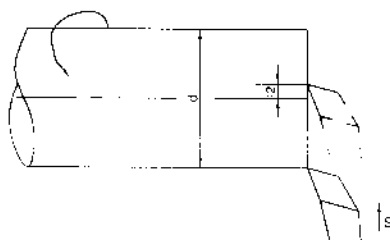
$$L_2 = 0$$



Xén mặt đầu

$$L = \frac{d}{2}$$

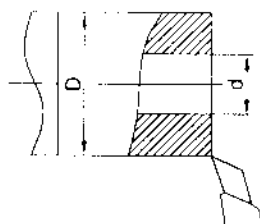
$$L_2 = (0,5 - 2), \text{ mm}$$



Xén mặt đầu vật rỗng

$$L = \frac{D - d}{2}$$

$$L_1 = L_2 = 0,5 - 2$$

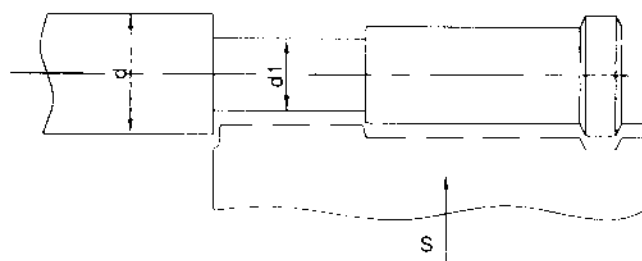


Tiền định hình

$$L = \frac{d - d_1}{2}$$

$$L_1 = (0,5 - 2), \text{ mm},$$

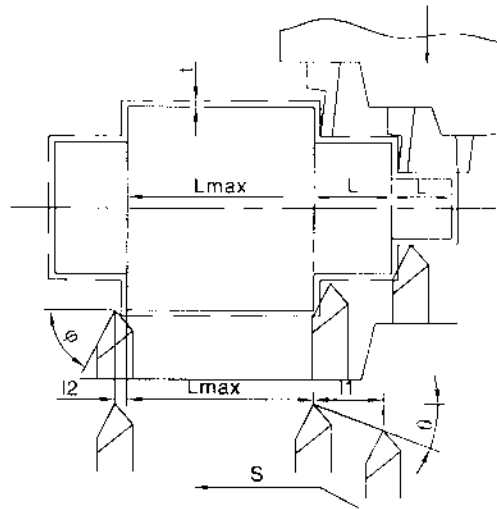
$$L_2 = 0$$



Tiền nhiều dao

$$L = L_{\max}; \quad L_2 = (1 - 3), \text{ mm}$$

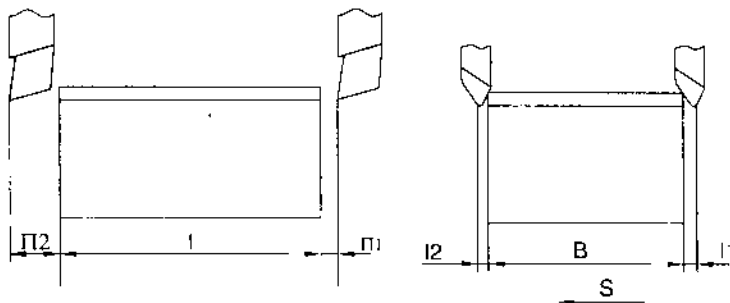
$$L_1 = \frac{t}{\tan \theta} + (2 \div 3) + \frac{t}{\tan \varphi} + (1 \div 2), \text{ mm}$$



Công việc bảo xọc

Bảo mặt phẳng

$$T_o = \frac{L + (\pi_1 + \pi_2) + B + (L_1 + L_2)}{S \cdot n} \cdot i, \text{ ph}$$



L, mm		$(\pi_1 + \pi_2), \text{ mm}$
Bảo giường	Đến 2000	200
	2000-4000	200-375
	> 4000-6000	300-375
	> 6000-10000	390-475
Bảo ngang và xọc	Đến 100	35
	> 100-200	50
	200-300	60
	> 300	75

$$L_1 = \frac{t}{\tan \varphi}; L_2 = (3 \div 5), \text{ mm}$$

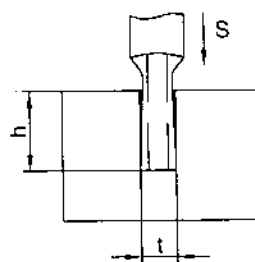
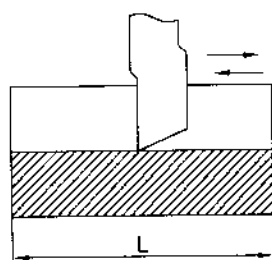
Bào rãnh

$$T_o = \frac{H}{S \cdot n}, \text{ phút}$$

$H = h + 1$ khi ăn dao tự động

$H = h$ khi ăn dao bằng tay

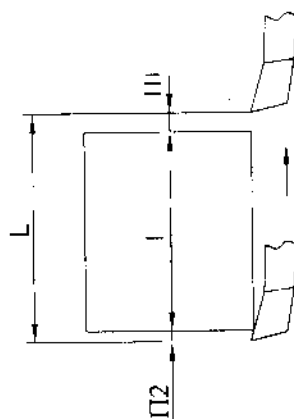
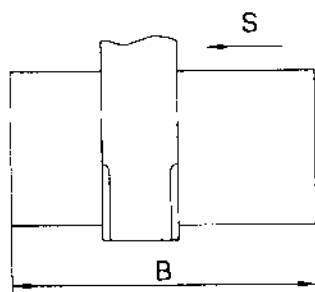
π_1, π_2 như trên (bào mặt phẳng)



Xọc mặt phẳng

$$T_o = \frac{L + (\pi_1 + \pi_2) + B + (L_1 + L_2)}{S \cdot n}$$

$$L_1 = L_2 = (1 - 3) \text{ mm}$$



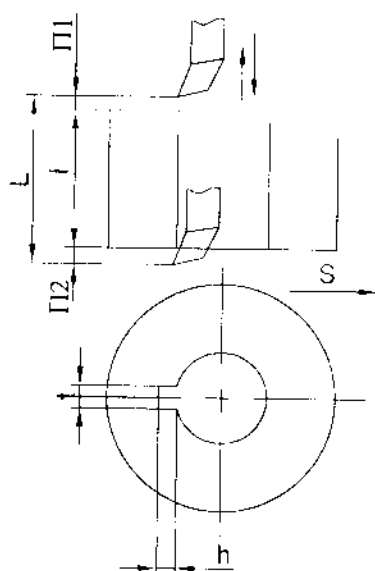
π_1, π_2 giống như bào ngang xọc rãnh

$$T_o = \frac{H}{S \cdot n}, \text{ phút}$$

$H = h + 1$ khi ăn dao tự động

$H = h$ khi ăn dao bằng tay

π_1, π_2 giống như trên



Công việc khoan, khoét, doa.

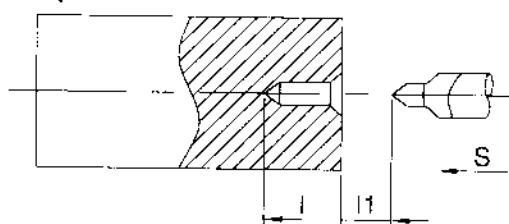
Công thức chung

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \cdot i, \text{ phút}$$

Khoan tâm

$$T_o = \frac{L + L_1}{S \cdot n}, \text{ phút}$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cotg \varphi + (0,5 \div 2) \text{ mm}$$



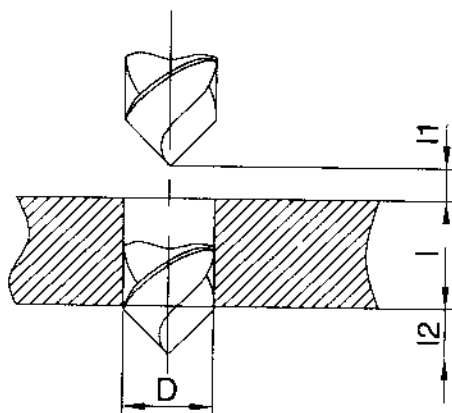
Khoan suốt

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n}, \text{ phút}$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cotg \varphi + (0,5 \div 2) \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 3) \text{ mm};$$

$$L_2 = 0 \text{ khi khoan lỗ tịt}$$



Khoan rỗng

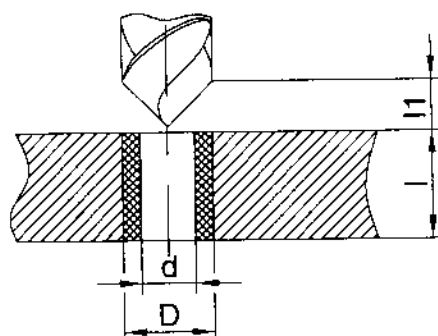
$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n}, \text{ phút}$$

$$t = \frac{D - d_1}{2}$$

$$L_1 = \frac{D - d}{2} \cot \varphi + (0,5 \div 2) \text{ mm}$$

$$L_2 = 1 \div 3 \text{ mm}$$

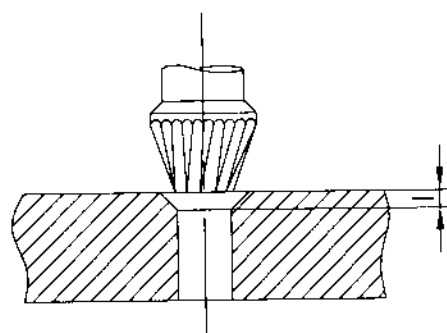
$$L_2 = 0 \text{ khi không khoan suốt}$$



Vát mép

$$T_o = \frac{L + L_1}{S \cdot n}, \text{ phút};$$

$$L_1 = (0,5 \div 1) \text{ mm}$$



Khoét lõm xuống

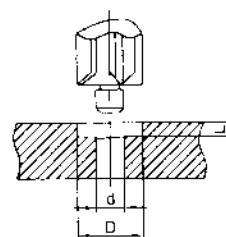
- Khi chạy dao tự động

$$T_o = \frac{L + L_1}{S \cdot n}, \text{ phút};$$

$$L_1 = 0,5 \div 2$$

- Khi chạy dao bằng tay

$$T_o = \frac{L}{S \cdot n} \text{ (phút)}; \quad t = \frac{D - d}{2}$$



Khoét khía vai

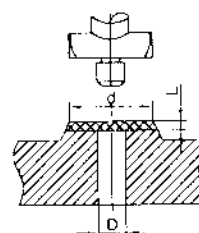
- Khi chạy tự động

$$T_o = \frac{L + H}{S \cdot n}; \text{ (phút)};$$

$$L_1 = (0,5 \div 2) \text{ mm}$$

- Khi chạy dao bằng tay

$$T_o = \frac{L}{S \cdot n}; \quad t = \frac{d - D}{2}$$



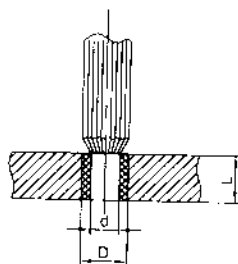
Đoa suốt

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n}, \text{ phút}; \quad t = \frac{D - d}{2}$$

$$L_1 = \frac{D - d}{2} \cotg \varphi + (0,5 - 2) \text{ mm}$$

$$L = (0,2 - 0,5) K$$

K - độ dài phần sửa đùng mũi doa



Khoét và doa lỗ côn

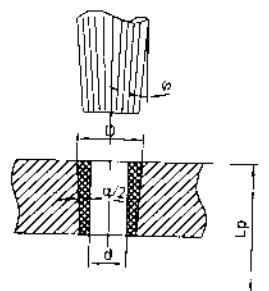
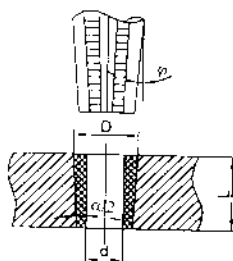
$$T_o = \frac{L + L_1}{S \cdot n} i, \text{ phút}$$

$$L = \frac{D - d}{2 \tg \varphi} \text{ mm},$$

$$L_1 = (0,5 - 2) \text{ mm}$$

$$\varphi = \frac{\alpha}{2}$$

L_p theo bảng sau



Trị số L_p .

Độ côn	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0
	Chiều dài L_p										
1 ÷ 3	0,60	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	9,0
1 ÷ 5	1,00	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15
1 ÷ 10	2,26	6,8	9,0	11,5	13,0	15,0	18,0	20,0	22,0	32	34
1 ÷ 20	3,00	12,0	16,0	20	24	28	32	36	40	50	60
1 ÷ 30	10,00	30,0	40,0	50	60	70	80	90	100	130	150

Công việc phay

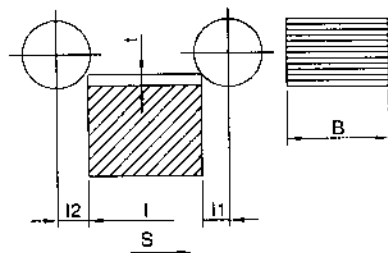
Công thức chung

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S_M} i, \text{ phút}$$

Phay mặt phẳng bằng dao trụ

$$L_1 = \sqrt{t(D - t)} + (0,5 \div 3) \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 - 5) \text{ mm}$$

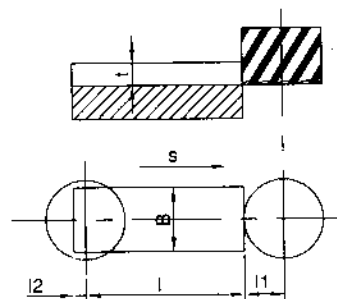


Phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu

$$L_1 = 0,5(D - \sqrt{D^2 - B^2}) + (0,5 \div 3) \text{ mm}$$

$$L_2 = (1 \div 6) \text{ mm}$$

D - đường kính dao phay



Phay rãnh then bằng dao phay đuôi cá

a. Rãnh kín 2 đầu :

1 lần ăn dao

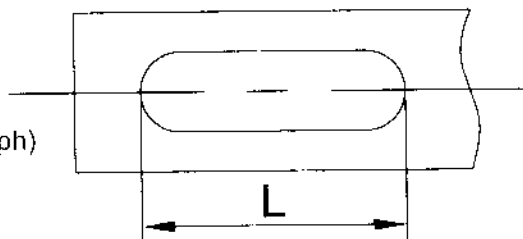
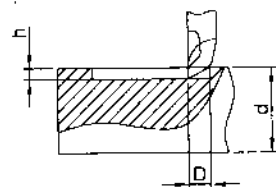
$$T_o = \frac{h + (0,5 \div 1)}{S_{Mb}} + \frac{L - D}{S_{Mn}}; \text{ phút}$$

Nhiều lần ăn dao

$$T_o = \frac{L - D + (0,5 \div 1)}{S_{Mn}} i; \text{ phút}$$

S_{Mb} - Lượng chạy dao đứng (mm/ph)

S_{Mn} - Lượng chạy dao dọc mm/ph



b. Rãnh hở một đầu

$$1 \text{ lần ăn dao} \quad T_o = \frac{L + L_1}{S_{Mn}} \text{ phút}; \quad L_1 = (0,5 \div 1) \text{ mm}$$

$$\text{Nhiều lần ăn dao: } T_o = \frac{L + L_1}{S_{Mn}} i \text{ phút}; \quad L_1 = (0,5 \div 1) \text{ mm}$$

c. Rãnh hở hai đầu

$$1. \text{ Lần ăn dao: } T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S_{Mn}}; \text{ phút.}$$

Nhiều lần ăn dao $T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S_{Mn}} \cdot i$; phút.

$$L_1 = 0,5D + (0,5 \div 1), \text{ mm}; L_2 = (1 \div 2) \text{ mm}$$

Phay rãnh then bằng dao phay đĩa

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S_{Mn}} \text{ phút.}$$

+ Rãnh hở hai đầu

$$L_1 = \sqrt{h \cdot (D - h)} + (0,5 \div 2)$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm}$$

+ Rãnh hở một đầu

$$L_1 = \sqrt{h \cdot (D - h)} + (0,5 \div 2)$$

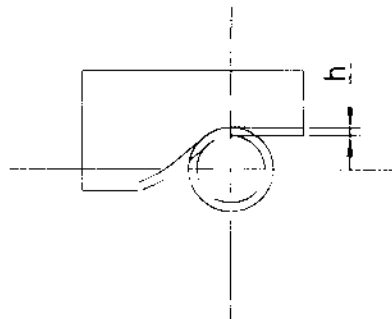
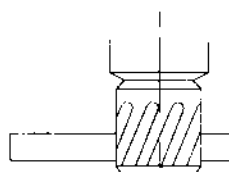
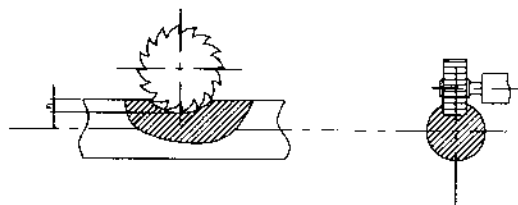
$$L_2 = 0$$

+ Rãnh bán nguyệt

$$T_o = \frac{L + L_1}{S_{Mb}} \cdot i; \text{ Phút}$$

$$L_2 = 0; L = h$$

$$L_1 = (0,5 \div 1) \text{ mm}$$



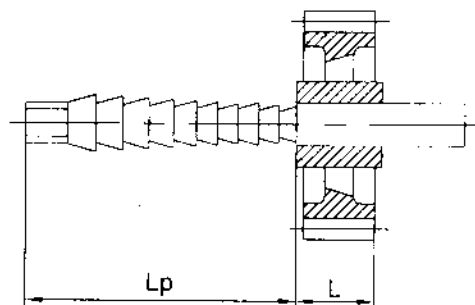
Phay định hình

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S_M} \cdot i; \text{ Phút}$$

$$L_1 = t + (0,5 \div 2) \text{ mm}$$

$$h = (1 \div 3) \text{ mm}$$

$$L_2 = 0 \text{ Khi dao đi giáp vòng}$$



Công việc chuốt

Chuốt lỗ

$$T_o = \frac{L_p + L + L_1}{V \cdot 1000} \cdot i; \text{ phút}$$

L_p - Chiều dài làm việc của dao chuốt; mm

L - Chiều dài lỗ chuốt; mm

$$L_1 = (5 \div 10) \text{ mm}$$

Công việc cắt ren

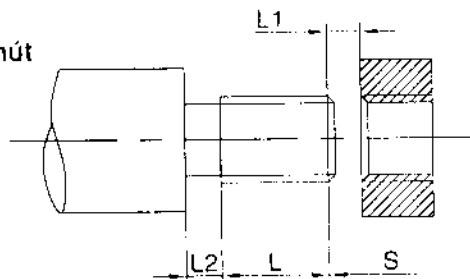
Cắt bằng bàn ren

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} + \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n_1} i; \text{ phút}$$

n_1 - Số vòng quay của
chi tiết khi tháo
bàn ren ra (v/ph)

$L_1 = (1 \div 3)$ bước ren; mm

$L_2 = (0,5 \div 2)$ bước ren; mm

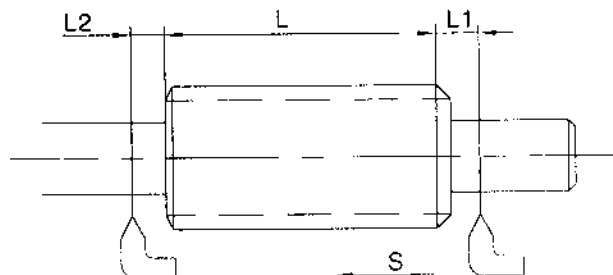
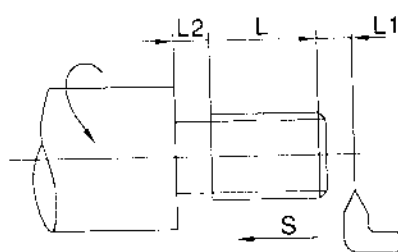


Cắt bằng dao tiện

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} i \cdot q; \text{ phút}$$

q - Số đầu mỗi ren

$L_1 = L_2 = (1 \div 3)$ bước ren, mm



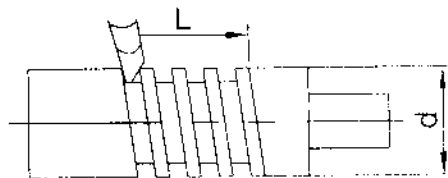
Phay ren bằng dao phay đĩa

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S} + \frac{\pi d}{S_M \cos \alpha} i \cdot q; \text{ phút}$$

α - góc nghiêng ren
(phương trục dao và
trục chi tiết)

$L_1 = (1 \div 3)$ bước ren (mm)

$L_2 = (0,5 \div 2)$ bước ren (mm)



Cắt bằng tarô lỗ suốt

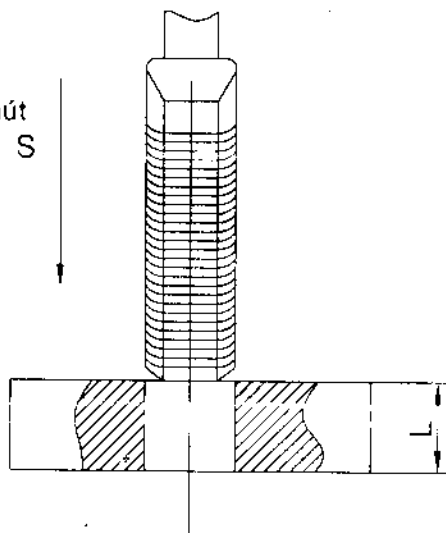
$$T_o = \left(\frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} + \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n_1} \right) i; \text{ phút}$$

n_1 - Số vòng quay chi tiết khi tháo tarô (v/ph)

$L_1 = (1 \div 3)$ bước ren (mm)

$L_2 = (2 \div 3)$ bước ren (mm)

$L_2 = 0$ khi ren lỗ tịt



Công việc cắt răng

Công thức chung

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S_M \cdot n} i; \text{ phút}$$

Cắt bánh răng hình trụ bằng dao phay module

Răng thẳng:

$$T_o = \frac{(B + L_1 + L_2)Z}{S_M}; \text{ phút}$$

Răng nghiêng

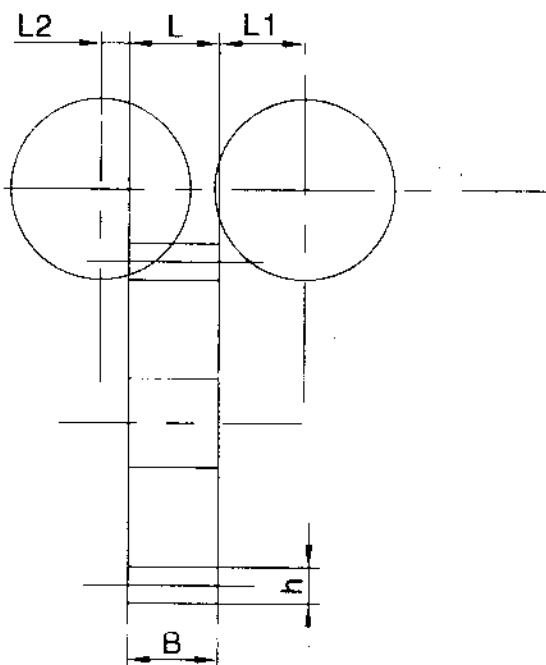
$$T_o = \frac{\left(\frac{B}{\cos \beta} + L_1 + L_2 \right) Z}{S_M}; \text{ phút}$$

$$L_1 = \sqrt{h(D - h)} + (1 \div 2) \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 4) \text{ mm}$$

L - Chiều dài răng

D - đường kính dao



Cắt bánh răng trụ bằng dao phay trục vít module

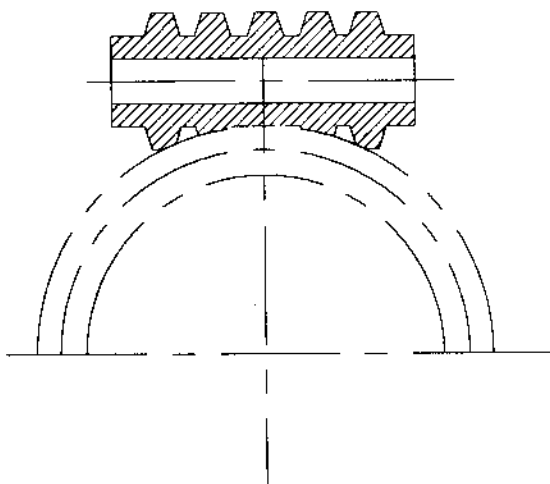
Răng thẳng

$$T_o = \frac{(B + L_1 + L_2)Z}{q_n \cdot S_v}; \text{ phút}$$

S - Lượng chạy dao vòng của dao mm/v

$$L_1 = (1,1 \div 1,2) \sqrt{h \cdot (D - h)}, \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 3) \text{ mm}$$



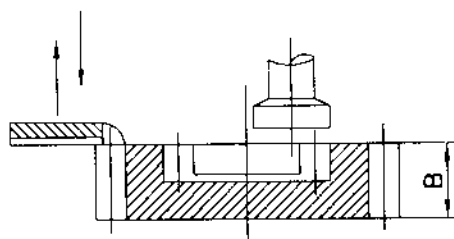
Cắt bánh răng trụ bằng dao xọc răng đĩa

$$T_o = \frac{h}{s_p \cdot n} + \frac{\pi d_i}{S_p \cdot n}, \text{ phút}$$

h - Chiều cao răng, mm

d - Đường kính phôi, mm

S_p - Lượng chạy dao hướng kính sau 1 hành trình kép



$$n = \text{Số hành trình kép trong 1 phút} = \frac{1000v}{2L}$$

$$L = B + \pi_1 + \pi_2$$

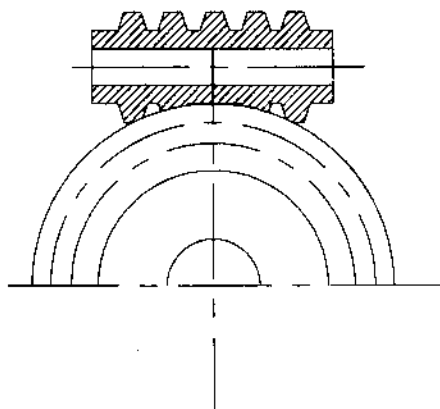
π_1, π_2 - bảng dưới

Module (mm)	Dạng răng		
	Răng thẳng	Răng thẳng	
		15°	30°
	$\pi_1 + \pi_2$		
đến 2	5	5	6
3	5	6	7
4	5	7	8
5	5	8	10
6	6	8	10
8	6	10	12

Cắt bánh răng bằng trục vít hướng kính

$$T_o = \frac{(h + L_1 + L_2)Z}{q \cdot S_p \cdot n} = \frac{3mZ}{q \cdot s_p \cdot n} \text{ (ph)}$$

- $h = 2,2 \text{ m}$; $L_1 = 0,55 \text{ m}$; $L_2 = 0,25 \text{ m}$
 S_p - Lượng chạy dao mm trong một vòng quay của phôi
 q - Số đầu mỗi của dao
 m - module bánh răng

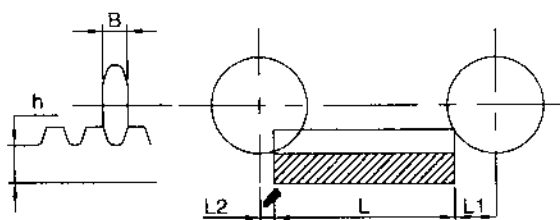


Cắt thanh răng trên máy phay ngang

$$T_o = \frac{(L + L_1 + L_2)Z}{S_M} \cdot \text{ph}$$

$$L_1 = \sqrt{h(D-h)} + (1+2) \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 4) \text{ mm}$$



Cà bánh răng

$$T_o = \frac{(B + L_1 + L_2)Z}{S_{np} \cdot n_d \cdot Z_m} \cdot \frac{t}{S_B} \cdot \text{phút}$$

B - Chiều rộng bánh răng gia công

$$L_1 + L_2 = 10 \text{ mm}$$

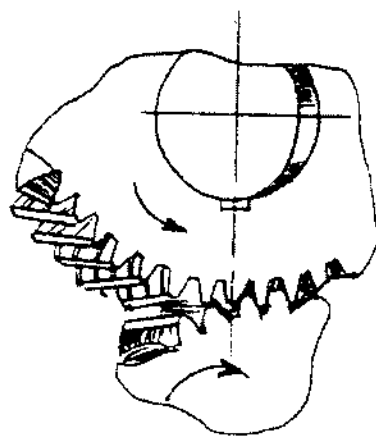
S_{np} - Lượng chạy dao dọc bàn máy, mm/v dao

n_d - Số vòng quay dao cà, v/ph

Z_m - Số răng dao cà

t - Lượng dư một bên cạnh răng

S_B - Lượng chạy dao thẳng đứng, mm trong một hành trình của bàn máy.



Công việc mài

L^* - Chiều dài hành trình bàn máy hay đá mài, mm

h - Lượng dư về một phía, mm

B - Chiều rộng đá mài (mm)

S - Lượng chạy dao dọc, mm

n - Số vòng quay của chi tiết (v/ph)

t - Chiều sâu mài, mm

K - Hệ số hiệu chỉnh và mòn đá mài

Mài tròn ngoài ăn dao dọc

$$T_o = \frac{2L^* \cdot h}{BSnt} K; \text{ phút}$$

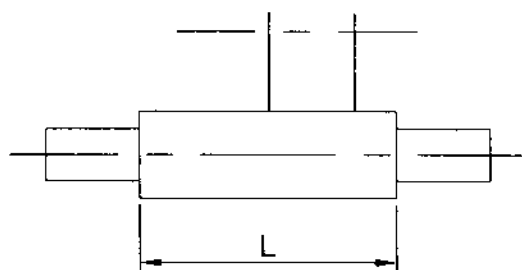
Khi ăn dao trên hai hành trình

$$T_o = \frac{L^* \cdot h}{BSnt} K; \text{ phút}$$

Khi ăn dao một hành trình

$$L^* = L - (0,2 \div 0,4) B \text{ khi mài suốt;}$$

$$L^* = L - (0,4 \div 0,6) B \text{ khi mài có bậc, mm}$$



Mài khuôn

$$T_o = \frac{n2L^*}{1000v}; \text{ phút}$$

n - Số hành trình để bóc hết lượng dư

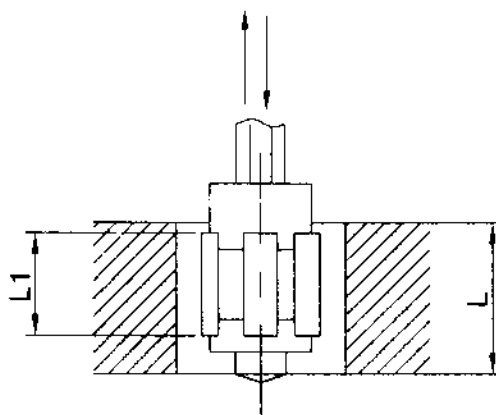
L^* - Chiều dài hành trình đầu khuôn

L - Chiều dài lỗ, mm

L_1 - Chiều dài miếng đá, mm

b - Khoảng chạy ra vào
= (15 - 25) mm một phía

$$L^* = L + 2b - L_1$$



Mài phẳng bằng mặt trụ đá trên máy bàn chữ nhật

$$T_o = \frac{H \cdot h}{n_M \cdot t \cdot B \cdot S} K; \text{ phút}$$

$$H = b + B + 5 \text{ mm}$$

n_M - Số hành trình trong 1 phút

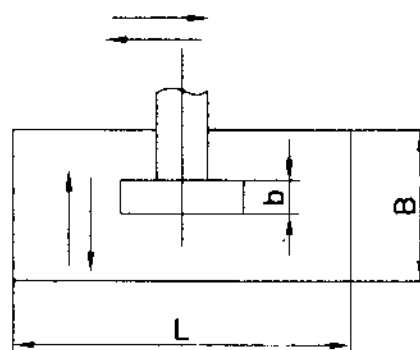
S - Lượng chạy dao trên một hành trình

$$n_M = V/L^* \text{ hành trình;}$$

$$L^* = L + 20 \text{ mm}$$

V = Tốc độ của hành trình bàn máy (m/ph)

L - Chiều dài mặt phẳng mài (mm)



Mài phẳng bằng mặt đầu đá trên bàn chữ nhật

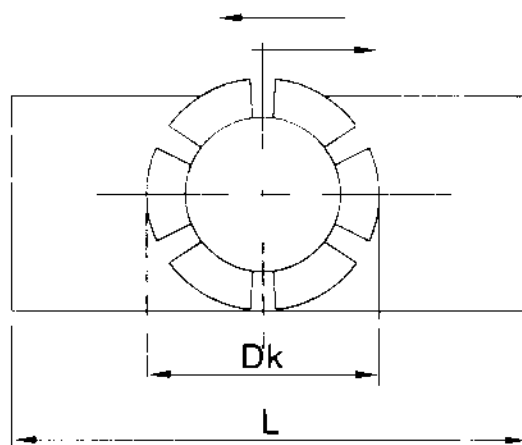
$$T_o = \frac{L^* \cdot h}{V \cdot t_B \cdot Z \cdot 100} \cdot K; \text{ phút}$$

$$L^* = L + D_k + 10 \text{ mm}$$

D_k - Đường kính đá mài

t_B - Chiều sâu cắt (mm)

Z - Số chi tiết,
cùng gia công một lúc



Các thông số cơ bản của máy cắt kim loại

Máy tiện T616 (1616)

Chiều cao tâm 160 - khoảng cách giữa 2 tâm 750 công suất động cơ 4.5 kW - Đường kính lỗ trục chính 35 mm - Côn mooc số 5. Số vòng quay trục chính (v/ph)

44 - 66 - 91 - 120 - 173 - 240 - 350 - 503 - 723 - 958 - 1380 - 1980

Lượng tiến dọc (mm/v)

0,06 - 0,07 - 0,09 - 0,1 - 0,12 - 0,13 - 0,15 - 0,18 - 0,19 - 0,21 - 0,23 - 0,24 - 0,30 - 0,33 - 0,36 - 0,37 - 0,42 - 0,46 - 0,47 - 0,53 - 0,56 - 0,65 - 0,71 - 0,74 - 0,83 - 0,93 - 1,07 - 1,12 - 1,3 - 1,49 - 1,61 - 1,86 - 2,24 - 2,6 - 3,24.

Lượng tiến ngang (mm/v)

0,04 - 0,05 - 0,07 - 0,08 - 0,09 - 0,1 - 0,11 - 0,13 - 0,14 - 0,15 - 0,17 - 0,19 - 0,2 - 0,22 - 0,24 - 0,26 - 0,27 - 0,3 - 0,31 - 0,35 - 0,39 - 0,41 - 0,44 - 0,48 - 0,52 - 0,54 - 0,61 - 0,68 - 0,78 - 0,82 - 0,95 - 1,09 - 1,22 - 1,36 - 1,63 - 1,9 - 2,45

Máy tiện TA 816 (1A816)

Chiều cao tâm 165 mm - khoảng cách 2 tâm 710 - 1000 mm

Công suất động cơ 4,5 kW - đường kính lỗ suốt trục chính 35 mm, côn mooc số 5

Số vòng quay trục chính (v/ph)

11,2 - 18 - 28 - 45 - 56 - 71 - 90 - 112 - 140 - 180 - 224 - 280 - 355 - 450 - 560 - 710 - 900 - 1120 - 1400 - 1800 - 2240

Lượng tiến dọc (mm/v)

0,08 - 0,0114 - 0,013 - 0,146 - 0,155 - 0,193 - 0,228 - 0,26 - 0,292 - 0,31 - 0,32 - 0,39 - 0,455 - 0,52 - 0,585 - 0,62 - 0,65 - 0,78 - 0,91 - 1,04 - 1,17 - 1,21 - 1,36

Lượng tiến ngang: hoàn toàn như lượng tiến dọc

Máy tiện 1A62

Chiều cao tâm 200 mm - khoảng cách tâm 1500 mm - Công suất động cơ 7,8KW - Đường kính lỗ suốt trục chính 36 mm cônmooc số 5.

Số vòng quay trục chính (v/ph)

11,5; 14,5; 19; 24; 30; 37,5; 48; 58; 76; 96; 120; 150; 184; 230; 305; 380; 480; 600; 765; 955; 1200.

Lượng tiến dọc (mm/ph)

0,082; 0,088; 0,1; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,18; 0,2; 0,23; 0,24; 0,25;

0,28; 0,30; 0,33; 0,35; 0,4; 0,45; 0,48; 0,5; 0,55; 0,60; 0,65; 0,71; 0,80; 0,91; 0,96; 1,00; 1,11; 1,21; 1,28; 1,46; 1,59.

Lượng tiến ngang (mm/v)

0,027; 0,029; 0,033; 0,038; 0,040; 0,042; 0,046; 0,050; 0,054; 0,058; 0,067; 0,075; 0,079; 0,084; 0,092; 0,10; 0,11; 0,12; 0,13; 0,15; 0,16; 0,17; 0,18; 0,20; 0,23; 0,27; 0,30; 0,32; 0,33; 0,37; 0,40; 0,41; 0,48; 0,52

Lực cho phép của cơ cấu tiến dao $P_x = 350$ KG - Hiệu suất máy $\eta = 0,75$

Máy tiện IK62

Chiều cao tâm 200 mm - Khoảng cách giữa 2 tâm đến 1400 mm

Công suất động cơ : $N = 10$ kW - Hiệu suất máy $\eta = 0,75$

Đường kính lỗ suốt trục chính 45 mm - còn mooc số 5

Số vòng quay trục chính (v/ph) :

12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000

Lượng tiến dọc (mm/v)

0,07; 0,014; 0,084; 0,097; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,17; 0,195; 0,21; 0,23; 0,26; 0,28; 0,30; 0,34; 0,39; 0,43; 0,47; 0,52; 0,57; 0,61; 0,70; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74; 1,9; 2,08; 2,28; 2,42; 2,8; 3,12; 3,48; 3,8; 4,16.

Lượng tiến ngang (mm/v)

0,035; 0,037; 0,042; 0,048; 0,055; 0,06; 0,065; 0,07; 0,074; 0,084; 0,097; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,17; 0,195; 0,21; 0,23; 0,26; 0,28; 0,30; 0,34; 0,39; 0,43; 0,47; 0,52; 0,57; 0,6; 0,7; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74; 1,9; 2,08;

Lực cho phép của cơ cấu chạy dao $P_x = 360$ KG

Máy tiện T630

Chiều cao tâm 315 mm - khoảng cách giữa hai tâm đến 2800 mm

Công suất động cơ : 14 kW - Đường kính lỗ suốt trục chính 70 mm - Độ côn trục chính : $1 \div 20$.

Số vòng quay trục chính (v/ph)

10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250

Lượng tiến dọc (mm/v) :

0,1; 0,13; 0,16; 0,18; 0,20; 0,22; 0,26; 0,31; 0,36; 0,4; 0,43; 0,53; 0,63; 0,73; 0,80; 0,87; 1,07; 1,27; 1,4; 1,6

Lượng tiến ngang (mm/v):

0,04; 0,041; 0,058; 0,067; 0,073; 0,08; 0,1; 0,12; 0,14; 0,15; 0,16; 0,2; 0,23; 0,27; 0,29; 0,32; 0,39; 0,47; 0,54; 0,59.

Máy tiện T601

Chiều cao tâm 68 mm - Khoảng cách giữa 2 tâm 185 mm

Công suất động cơ 0,6 kW - Đường kính lỗ suốt trục chính 14 mm

Độ côn trục chính N°2

Số vòng quay trục chính (v/ph) (điều chỉnh vô cấp) 530 - 800 - 1100 - 1400 - 1700 - 2300 - 2700 - 3800 - 5300

Lượng tiến dao : Tay

Máy tiện revolve (Năm 1341 và đứng 1340)

	1341	1340
Đường kính phôi thanh gia công trên máy	40 mm	40 mm
Đường kính phôi gia công trên máy	400 mm	400 mm
Công suất động cơ	4,5 kW	4,5 kW
Số vòng quay trục chính (v/ph)	60-100-150-260-475-800-1180-2000	60-100-150-260-475-800-1180-2000
Tiến dọc mm/v	0,05-0,1-0,2-0,4-0,8	0,05-0,1-0,2-0,4-0,8
Tiến ngang mm/v	0,03-0,06-0,12-0,24-0,48	0,03-0,06-0,12-0,24-0,48

Máy bào ngang

Đặc tính kỹ thuật	Kiểu máy	
	7A35	736
Chiều dài hành trình đầu bào, mm	500	650
Kích thước làm việc của bàn (dài x rộng, mm)	500 x 360	650 x 450
Dịch chuyển ngang của bàn	600	700
Dịch chuyển đứng của bàn	310	355
Lực lớn nhất ở đầu trượt, KG	2000	1700
Số hành trình kép của đầu bào (HTK/phút)	12,5,18,25,34,5,49,71,100,136	12,5,18,25,36,5,52,5,-73
Giới hạn dịch chuyển ngang của bàn trên hành trình kép (mm)	0,3-0,6-0,9-1,2-1,5-1,8-2,1-2,4-2,7-3,0-3,3-3,6-3,9-4,2-4,5-4,8	0,37-1-1,23-1,67-2,0-2,33-2,67-3,0-3,33
Công suất động cơ chính (kW)	4,5	3,5

Bảng tốc độ trung bình hành trình làm việc V_{cl} và P_{max} cho phép

Số hành trình kép của đầu bảo / phút													
Chiều dài hành trình đầu bảo, mm	Tỷ lệ vận tốc hành trình làm việc và chạy không	K =12,5		K =17,9		K =25		K =36,5		K =52,5		K =73	
		V_{cl} m/ph	P_{max} KG	V_{cl} m/ph	P_{max} KG	V_{cl} m/ph	P_{max} KG	V_{cl} m/ph	P_{max} KG	V_{cl} m/ph	P_{max} KG	V_{cl} m/ph	P_{max} KG
150	0,89					7,0	1825	10,6	1300	15	910	20,6	650
250	0,83			8,1	1645	11,4	1155	16,6	824	24	576	33,2	412
350	0,77	7,7	1722	11,0	1213	15,4	866	22,5	618	32	433		
450	0,71	9,6	1405	13,9	990	19,3	706	28,2	505				
550	0,66	11,4	1205	16,4	850	23,0	606	33,5	433				
650	0,60	13,2	1065	19,0	755	26,4	535	38,5	382				

Máy bào giường 7A256

Bề rộng và dài lớn nhất bảo được 1800 x 6000 mm

Công suất động cơ 40 kW

Cơ cấu chuyển động chính												
Vận tốc chuyển động của bàn m/ph	Hành trình làm việc (V_{cl})	6	10	12	20	30	40	50	60	75		
	Hành trình chạy không V_{ck}	12-75										
Lực cắt max cho phép trên bàn máy P_{max} KG	Theo cơ cấu	14800	14900	15000	9500	6500	5200	4350	3700	3200		
	Theo khâu yếu nhất	18200	18800	18700	18000	17000	16400	15600	14800	14400		
Hệ số hữu dụng của máy		0,71	0,72	0,72	0,73	0,7	0,66	0,64	0,61	0,56		
Cơ cấu bước tiến												
Xe dao đứng	Bước tiến thẳng đứng mm/htk	0,5	0,6	0,75	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,7	5,0
		6,0	7,5	10	12	15	18	25	30	37	50	-
	Bước tiến ngang mm/htk	0,25	0,3	0,37	0,5	0,6	0,75	1,0	1,2	1,5	1,9	2,5
		3,0	3,7	5,0	6,2	7,5	9,4	12	15	18	25	-
Xe dao bên	Bước tiến thẳng đứng mm/htk	0,5	0,6	0,75	1,00	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,7	5,0
		6,0	7,5	10	12	15	18	25	30	37	50	-

Máy khoan đứng 2A125

Đường kính lớn nhất khoan thép 25 mm; côn moóc chính N° = 3

Công suất động cơ 2,8 kW - hiệu suất máy $\eta = 0,8$

Số vòng quay trục chính (v/ph) :

97; 140; 195; 272; 392; 545; 680; 960; 1360

Bước tiến (mm/v)

0,1 - 0,13 - 0,17 - 0,22 - 0,28 - 0,36 - 0,48 - 0,62 - 0,81 -

Lực hướng trục cho phép của cơ cấu tiến dao $P_{max} = 900$ KG

Máy khoan đứng 2A135

Đường kính lớn nhất khoan được 35 mm - côn moóc trục chính N° = 4

Công suất động cơ 6 kW - Hiệu suất máy $\eta = 0,8$

Số vòng quay trục chính (v/ph)

68-100-140-195-275-400-530-750-1100-

Bước tiến (mm/v)

0,11-0,15-0,20-0,25-0,32-0,43-0,57-0,72-0,96-1,22-1,6

Lực hướng trục cho phép của cơ cấu tiến dao $P_{max} = 1600$ KG

Máy khoan cần 2A592

Đường kính lớn nhất khoan thép ($\sigma_b = 60$ KG/mm²) - 25 mm - côn moóc trục chính N° = 2

Công suất động cơ 1,7 kW -

Số vòng quay trục chính (v/ph) : 175 - 300 - 550 - 980

Bước tiến 1 vòng trục chính bằng tay

Moment xoắn lớn nhất 8 KG mm. Lực hướng trục $P_{max} = 400$ KG

Máy khoan cần 2A55

Đường kính lớn nhất khi khoan thép ($\sigma_b = 60$ KG/mm²) : 50 mm

Côn moóc trục chính số 5

Công suất đầu khoan 4,5 kW

Công suất nâng xà ngang 1,7 kW

Số vòng quay trục chính (v/ph)

30-37, 5-47, 5-60-75-95-118-150-190-225-300-375-475-600-950-1180-1500-1700

Bước tiến 1 vòng quay trục chính (mm/v)

0,05 - 0,07 - 0,1 - 0,14 - 0,2 - 0,28 - 0,4 - 0,56 - 0,79 - 1,15 - 1,54 - 2,2

Moment xoắn lớn nhất, 75 KGm - Lực dọc trục lớn nhất 2000 KG

Mát khoan bàn HC 12A

Đường kính lớn nhất khoan được 12 mm - côn mooc : dùng mandrile (áo côn)

Công suất máy 1,7 kW

Số vòng quay trục chính v/ph : 450-710-1400-2500-4500

Bước tiến 1 vòng quay trục chính : bằng tay

Máy doa 278

Đường kính lớn nhất doa được 160 mm - Công suất động cơ 1,7 kW.

Số vòng quay trục chính (v/ph) : 80-112-160-224-315-450

Bước tiến trục chính (mm/v) : 0,05-0,08-0,2

Máy phay 678 M

Bề mặt làm việc của bàn 195 x 500 - Công suất động cơ 1,7 kW

Hiệu suất của máy $\eta = 0,75$

Số vòng quay trục chính v/ph

120-178-188-280-300-446-470-700-740-1100-1170-1740

Bước tiến của bàn mm/ph

Dọc: 19-22-31-36-47,5-55-73-85-118-137-184

Thẳng đứng: 22-31-36-47,5-55-73-85-118-137-184-214

Máy phay

Đặc tính kỹ thuật	Kiểu máy		
	6H12	6H13	6H821
Bề mặt làm việc của bàn (mm ²)	320 x 1250	400 x 1600	
Công suất động cơ kW	7	10	7
Hiệu suất máy η	0,75	0,75	0,75
Số vòng quay trục chính, (v/ph)	30-37, 5-4,75-60-75-95-118-150-190-235-300-375-475-600-753-950-1180-1500	Giống máy 6H12	Giống máy 6H12
Bước tiến của bàn (mm/ph)	30-37, 5-47,5-60-75-95-118-150-190-235-300-375-475-600-750-960-1500	23-30-37-47-60-75-95-120-150-190-240-300-370-470-600-750-1200	30-37,5-47,5-60-75-9-5-118-120-190-235-300-375-475-600-750-900
Lực lớn nhất cho phép theo cơ cấu tiến của máy, KG	1500	2000	1500

Máy phay răng 5324

Đường kính ngoài lớn nhất của bánh răng 500 mm - module lớn nhất của bánh răng đối với thép $m = 5$ mm - gang $m = 6$ mm

Công suất động cơ 2,8 kW - hiệu suất máy $\eta = 0,7$

Số vòng quay trục chính, v/ph : 50-62-80-96-130-158-204-250

Bước tiến thẳng đứng của xe dao sau 1 vòng phôi (mm/v):

0,25-0,5-0,75-1,0-1,25-1,5-1,75-2,0-2,25-3,0

Bước tiến hướng kính (mm/v)

0,06-0,12-0,18-0,24-0,30-0,36-0,42-0,48-0,60-0,72

Máy xọc răng 514

Đường kính ngoài lớn nhất của bánh răng 450 mm - môđun lớn nhất của bánh răng $m = 6$ mm - Công suất động cơ 2,8 kW - hiệu suất máy $\eta = 0,65$

Số hành trình kép đầu xọc trong một phút 120-172-253-359

Bước tiến vòng sau một hành trình kép đầu xọc, mm/htk

0,17-0,21-0,24-0,3-0,35-0,44

Máy làm ren 563b

Đường kính ren lớn nhất phay được khi ren ngoài 110 mm - Công suất động cơ 2,7 kW - Hiệu suất của máy $\eta = 0,75$

Số vòng quay trục phay trong một phút, v/ph : 160-225-320-450

Số vòng quay của trục chính chi tiết sau một vòng quay của trục chính dao phay (vòng chi tiết/vòng dao phay)

0,00026-0,00029-0,00033-0,00037-0,00042-0,00047-0,00053-0,00058-0,0006-0,0007-0,0008-0,0009-0,0010-0,0011-0,0013-0,0014-0,0016-0,0018-0,0020-0,0022-0,0025-0,0028-0,0031-0,0035-0,0039-0,0044-0,0051-0,0056-0,0062-0,0069-0,0079-0,0081-0,0097-0,0110-0,0125-0,0139

Máy cưa răng 5702A

Đường kính lớn nhất của bánh răng gia công 215 mm - module $m = 6$ mm; khoảng cách giữa 2 tâm của bàn 450 mm - Công suất động cơ dầu 2,8 kW

Công suất động cơ bước tiến 0,6 kW

Số vòng quay trục chính v/ph :

49-62-78-110-125-160-198-250-300-389

Bước tiến dọc (mm/ph)

17,6-22-28-35-49-56-700-89-112-140-178-225-280

Bước tiến hướng kính : $0,02 \div 0,1$

Máy vè răng**5582****5584**

Đường kính lớn của bánh răng cần gia công (mm)	500	800
Môđun bánh răng gia công lớn nhất (mm)	8	12
Công suất động cơ (kW)	1,7	1,7
Tốc độ chuyển động v/ph :	100 - 1600 - 2500	750 - 1000 - 1800 - 2500

Máy mài tròn

Đặc tính kỹ thuật	Kiểu máy	
	3151	3112
Đường kính và chiều dài lớn nhất mài được, mm	200 x 750	150 x 750
Công suất động cơ ụ mài, kW	7,0	3,7
Hiệu suất của máy η	0,8	0,8
Số vòng quay của phôi gia công, v/ph	75-150-300	45-70-115-175-275-450
Số vòng quay của đá, v/ph	1080-1240	2200
Bước tiến dọc của bàn, mm/ph (điều chỉnh vô cấp)	$V_{cm} = 0,1-10$	$V_{cm} = 0,5-5$
Bước tiến ngang của đá, (mm) sau một hành trình bàn	0,005-0,03	$S_n = 0,0025 \div 0,04$
Đường kính D và bề rộng B, kích thước đá (mm)	$D_d = 600; B_d = 60$	$D_d = 300; B_d = 30$

Máy mài trong 35250

Đường kính lớn nhất của lỗ mài được 200 mm -

Công suất động cơ trục chính đá mài 5 kW - Hiệu suất máy $\eta = 0,9$

Giới hạn số vòng quay của phôi trong một phút (điều chỉnh vô cấp) : 80-800

Giới hạn tốc độ tiến dọc ụ mài điều chỉnh vô cấp m/ph : 0,3-10

Bước tiến ngang đá mài tròn, mm/htk :

0,0025 - 0,005 - 0,0075 - 0,010 - 0,0125 - 0,03 - 0,06 - 0,09 - 0,12 - 0,15 -

Giới hạn số vòng quay đá mài tròn trong một phút, v/ph : 4500-5000

Máy mài mặt phẳng 372B

Kích thước bàn 300 x 1000 mm - Công suất động cơ trục chính đá mài 4,5 kW-
Hiệu suất máy $\eta = 0,95$.

Số vòng quay đá mài trong một phút : 1440

Giới hạn tốc độ tiến dọc của bàn (điều chỉnh vô cấp) m/ph 3-30 Bước tiến ụ đá mài (mm trong một hành trình của bàn):

Thăng đứng : 0,01 - 0,02 - 0,03 - 0,04 - 0,05 - 0,06 - 0,07 - 0,08 - 0,09 - 0,1

Tiến ngang : (vô cấp) 3-30

Kích thước đá mài mm : $D_g = 300$; $B_g = 40$

Máy mài mặt phẳng trục thẳng đứng 3755

Kích thước bàn tròn Φ 750 mm - cao 350 mm

Công suất động cơ trục chính đá mài 16 kW - Đường kính lớn nhất của đá mài (mm) 450 - giới hạn số vòng quay của bàn (v/ph) 6-9,7-11,4-15,7-29,6-18,5- Số vòng quay đá mài 700- 975 - 1300

Máy mài khôn 35833

Đường kính lớn nhất mài được 165 mm - Công suất máy 2,8 kW

Giới hạn số vòng quay của bàn 155-180-205-230-255-280-310-340-370-400

Hành trình (mm) 100 - 200 - 300 - 400 - 500

Tốc độ cắt (m/ph) : 8,1 - 8,7 - 9,4 - 10,1 - 10,7 - 11,8 - 12,3 - 13,5 - 13,9 - 14,6 - 15,5

Máy mài không tâm 3184

Đường kính lớn nhất mài được 75 mm - Công suất động cơ 14 kW

Số vòng quay của bánh dẫn (v/ph):

10 - 14 - 20 - 28 - 40 - 58 - 84 - 120 - 140 - 220

Tốc độ quay bánh mài (m/ph) : 1-18

Số vòng quay bánh mài 1440 v/ph

Máy chuốt

Kiểu máy	Lực chuốt P (tấn)	Số lượng piston	Chiều dài hành trình làm việc (mm)	Tốc độ hành trình làm việc (m/ph)		Tốc độ hành trình chạy không m/ph		Công suất động cơ kW
				Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	
Máy chuốt nằm ngang								
7A510	10	1	1250	13	1,5	25		14
7A520	20	1	1600	11	1,5	25		20
7530M	30	1	1800	5	1	20	5	20,5
Máy chuốt thẳng đứng								
7A710	10	1	1200	7,5	0,5	22	0,5	14
7A720	20	1	1250	7,2	2,6	25		25

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA MÁY CẮT KIM LOẠI

Bảng 1. Máy tiện revolve tự động một trục

Đặc tính kỹ thuật	1 112	1 118	1 124	1 136	1 140
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	12	18	24	36	40
Chiều dài phôi lớn nhất (mm)	60	60	90	90	100
Số cấp tốc độ	11	11	13	13	13
Giới hạn số vòng quay/phút					
- Quay phải	160-1600	125-1250	80-1250	63-1000	63-1000
- Quay trái	500-5000	400-4000	200-3050	160-2500	160-2500
Số lỗ lắp dụng cụ	6	6	6	6	6
Công suất động cơ (kW)	2,2	3	4	4	5,5
Độ phức tạp sửa chữa R	23	23	27	26	32

Ghi chú: Độ phức tạp sửa chữa của máy (R) là tổng của độ phức tạp phần cơ (R_c); độ phức tạp phần điện (R_d) và độ phức tạp phần thủy lực (R_{tl})

$$R = R_c + R_d + R_{tl}$$

Bảng 2. Máy tiện tự động nằm ngang nhiều trục

Đặc tính kỹ thuật	1A225-6	1240-0	1A240-4	1A240-6	1A240-8
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	25	40	50	40	32
Số trục chính	6	4	4	6	8
Đường kính lỗ trục chính (mm)	46	64	64	64	64
Giới hạn số vòng quay của trục chính (v/ph)	180-2560	168-1483	125-1250	142-1600	177-173
Hành trình lớn nhất của bàn xe dao dọc (mm)	215	200	180	80	160
Hành trình lớn nhất của bàn xe dao ngang (mm)	24	25	40	22	30
Số cấp tốc độ	24	20	21	22	21
Công suất động cơ (kW)	13	10	13	22	13
Kích thước máy (mm)	5105 x 1520	6000 x 1350	5680 x 1580	5685 x 1580	5880 x 1790
Độ phức tạp sửa chữa R	31	34	64	69	76

Bảng 3. Máy tiện tự động đứng nhiều trục

Đặc tính kỹ thuật	1K282	1283-E	1284	1295
Đường kính gia công (mm)	250	400	400	640
Chiều dài chi tiết gia công (mm)	200	350	200	350
Số trục chính	8	6	6	6
Số bàn xe dao	7	5	5	5
Số cấp tốc độ	28	28	23	24
Giới hạn số vòng quay / phút	66-980	43-635	21-184	19-269
Số lượng chạy dao	37	37	17	Liên tục
Lượng chạy dao đứng và chạy dao ngang (mm/v)	0,064-4,05	0,064-4,05	0,168-7,3	-
Công suất động cơ (kW)	20-55	< 75	22	< 55
Kích thước máy (mm)	3070 x 2945	3420 x 3150	3150 x 2985	3470 x 3080
Độ phức tạp sửa chữa R	61	49	49	54

Bảng 4. Máy tiện ren vít

Đặc tính kỹ thuật	1601	1A616	1K62	1K625
Đường kính gia công (max) (mm)	125	320	400	500
Khoảng cách giữa hai mũi tâm (mm)	180	750	1400	200
Số cấp tốc độ	Liên tục	21	23	23
Giới hạn số vòng quay/phút	530-5360	18-1800	2,5-2000	13-1250
Côn móc trục chính	Nº2	Nº5	Nº5	Nº6
Công suất động cơ (kW)	0,6	4	10	10
Kích thước máy (mm)	880 x 600	852 x 2335	1165 x 2785	1216 x 3205
Độ phức tạp sửa chữa R	9	15	19	18

Bảng 5. Máy tiện chép hình nhiều dao

Đặc tính kỹ thuật	1708	1712	1713	1732
Đường kính gia công (max)	320	410	400	610
Chiều dài gia công lớn nhất (mm)	500	500	700	2000
Số cấp tốc độ	11	12	11	26
Giới hạn vòng quay của trục/phút	160-1600	162-2040	125 – 1250	56-990
Số cấp chạy dao	8	Liên tục	13	Liên tục
Giới hạn chạy dao (mm/v)	0,663-1,6	20-700	0,063-1,6	20-450
Công suất động cơ, (kW)	10	10	22	< 55
Kích thước máy (mm)	1260 x 2325	1200 x 2500	1415 x 2790	470 x 4100
Độ phức tạp sửa chữa R	17	19	19	35

Bảng 6. Máy khoan đứng.

Đặc tính kỹ thuật	2M112	2H118	2H125	2H135
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	12	18	25	35
Khoảng cách từ trục chính tới bàn máy (mm)	20-400	585-865	690-1060	700-1120
Côn móc trục chính	N ^o 2B	N ^o 2	N ^o 3	N ^o 4
Số cấp tốc độ	5	9	12	12
Giới hạn số vòng quay (v/ph)	450-4500	180-2800	45-2000	31,5-1400
Số cấp chạy dao	-	6	9	9
Giới hạn chạy dao (mm/v)	Bằng tay	0,1-0,56	0,1-1,6	0,1-1,6
Công suất động cơ (kW)	0,6	1,5	2,2	4
Kích thước máy (mm)	355 x 730	550-910	805-1130	810-1240
Độ phức tạp sửa chữa R	7	11	12	13

Bảng 7. Máy khoan nhiều trục

Đặc tính kỹ thuật	2C135	2C150	2C170
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	35	50	70
Khoảng cách từ trục chính tới bàn máy (mm)	350-1075	350-1075	50-1350
Số cấp tốc độ	9	16	12
Giới hạn số vòng quay trục chính (v/ph)	68-1100	90-675	32-385
Số cấp chạy dao	8	8	8
Giới hạn chạy dao (mm/v)	0,1-2,24	0,1-2,24	0,1-2,25
Công suất động cơ (kW)	4	7,5	10
Kích thước máy (mm)	1270-1700	1270 x 1700	1300 x 1700
Độ phức tạp sửa chữa R	11	14	18

Bảng 8. Máy khoan cần

Đặc tính kỹ thuật	2E52	2H53	2H55	2H57
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	25	35	50	75
Khoảng cách từ tâm trục chính tới trụ máy (m)	313-813	320-1250	450-1600	500-2000
Khoảng cách từ trục chính tới bàn máy (mm)	900	320-1400	450-1600	600-1750
Côn móc trục chính	N ^o 3	N ^o 4	N ^o 5	N ^o 6
Số cấp tốc độ	8	21	21	22
Giới hạn số vòng quay (v/ph)	56-1400	25-2500	20-2000	12,5-1600
Số cấp tốc độ chạy dao	3	12	12	18
Giới hạn chạy dao (mm/v)	0,1-0,2	0,056-2,5	0,056-2,5	0,056-3,15
Công suất động cơ (kW)	2,2	3	4	7,5
Kích thước máy (mm)	815 x 1770	870 x 2140	1000 x 2445	1550 x 3600
Độ phức tạp sửa chữa R	9	29	31	30

Bảng 9. Máy doa ngang

Đặc tính kỹ thuật	2615	2620B	2636
Đường kính trục chính (mm)	80	90	125
Côn móc trục chính	N ^o 5	N ^o 5	Hệ mét N ^o 80
Khoảng cách từ tâm trục chính tới bàn máy (mm)	120	170	
Giới hạn chạy dao trục chính (mm/ph)	2,2-1760	2,2-1760	200
Giới hạn chạy dao của bàn máy (mm/ph)	1,4-1110	1,4-1110	1,6-1600 1-1000
Số cấp tốc độ của trục chính	12	22	23
Giới hạn vòng quay trục chính (v/ph)	20-1600	12,5-2000	6,3-1000
Công suất động cơ (kW)	5	7,5-10	19
Kích thước máy (mm)	2735 x 4300	2985 x 5470	4500 x 8000
Độ phức tạp sửa chữa R	19	24	30

Bảng 10. Máy mài tròn ngoài

Đặc tính kỹ thuật	3A110	3A151	3164A
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	140	200	400
Chiều dài gia công lớn nhất (mm)	180	750	2000
Côn móc ụ trước	N ^o 3	N ^o 4	N ^o 6
Đường kính đá mài mm	250	450; 600	500; 700
Số vòng quay của trục chính (v/ph)	2340; 2860	1080; 1240	920; 1240
Tốc độ của bàn máy (mm/ph)	0,03-4	0,1-6	0,1-5
Dịch chuyển ngang lớn nhất của ụ mài	125	200	305
Chạy dao ngang sau hành trình kép của bàn máy (mm)	0,001-0,038	0,1-0,05	0,01-0,03
Số cấp tốc độ của đầu mài	Vô cấp	Vô cấp	Vô cấp
Giới hạn số vòng quay (v/ph)	78-780	63-400	30-180
Góc quay của bàn máy (độ)	± 10	+ 3; -10	+ 2; - 4
Công suất động cơ (kW)	1,5	7,5	13
Kích thước máy (mm)	1560 x 1750	2100 x 3100	2550 x 6040
Độ phức tạp sửa chữa R	16	38	35

Bảng 11. Máy mài vô tâm

Đặc tính kỹ thuật	3M182	3A184	3185
Đường kính mài (mm)	0,8-25	3-80	10-160
Chiều dài chi tiết mài lớn nhất (mm)	100	165	200
Số vòng quay đá mài (v/ph)	1910; 2720	1337; 1910	1086; 1566
Số vòng quay của bánh dẫn (v/ph)	19-280	20-130	10-115
Tốc độ chuyển động của chi tiết (m/ph)	4,5	1,48	1,48
Đường kính đá mài lớn nhất (mm)	350	500	600
Đường kính đá mài nhỏ nhất (mm)	250	400	480
Chiều rộng đá mài (mm)	150	200	250
Đường kính lớn nhất của bánh dẫn (mm)	250	300	350
Đường kính nhỏ nhất của bánh dẫn (mm)	170	260	300
Đường kính lỗ (mm)	127	127	127
Chiều rộng lớn nhất của đá (mm)	150	200	250
Công suất động cơ của bánh mài (kW)	7	13	22
Công suất động cơ của bánh dẫn (kW)	0,25	0,76	12
Kích thước máy (mm)	1480 x 1800	2200 x 3500	3270 x 4000
Độ phức tạp sửa chữa R	24	35	38

Bảng 12. Máy mài tròn trong

Đặc tính kỹ thuật	3225	3A227
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	100	200
Đường kính lỗ gia công (mm)	6-25	20-100
Chiều dài gia công lớn nhất (mm)	50	125
Góc quay lớn nhất của ụ mài (độ)	30	30
Dịch chuyển ngang lớn nhất của chi tiết (mm)	250	450
Dịch chuyển ngang lớn nhất của ụ mài (mm) :		
- Tiến về phía trước	40	40
- Lùi về phía sau	10	10
Số vòng quay của đá mài (v/ph)	24000	6250; 18250
Chạy dao ngang của đá mài (mm/ph)	0,03-0,3	0,375-0,9
Số vòng quay của chi tiết (v/ph)	475-1500	125-1250
Tốc độ dịch chuyển của bàn máy (m/ph)	0,25-5,5	0,2-12
Công suất động cơ (kW)	2,2	3
Kích thước máy (mm)	840 x 1690	1280 x 2300
Độ phức tạp sửa chữa R	16	27

Bảng 14. Máy mài khôn đứng

Đặc tính kỹ thuật	3M82	3M83	3H84
Đường kính gia công (mm)	80	125	50-200
Kích thước bàn máy (mm)	500 x 800	500 x 800	800x800
Khoảng cách từ đầu khôn tới bàn máy (mm)	690 x 1190	690 x 1190	2500
Chiều dài lỗ khôn (mm)	60-500	60-500	125-1250
Côn móc	N ^o 5	N ^o 5	N ^o 5
Số cấp tốc độ	8	4	8
Giới hạn số vòng quay trục chính (v/ph)	64, 88, 116, 121, 165, 174, 219, 328	90, 120, 160, 240	63-315
Giới hạn chạy dao (mm/ph)	3-15	3-18	0-20
Công suất động cơ (kW)	4	4	7,5
Kích thước máy (mm)	1580 x 1660	1580 x 1660	1820 x 2290
Độ phức tạp sửa chữa R	12	14	15

Bảng 15 . Máy phay lăn răng

Đặc tính kỹ thuật	5K310	5K324	5K32
Đường kính bánh răng gia công (mm)	200	500	800
Modun lớn nhất (mm)	3	5	10
Chiều rộng bánh răng (mm)	200	250	350
Góc nghiêng lớn nhất (độ)	± 60	± 30	± 60
Đường kính dao phay lớn nhất (mm)	125	120	120
Côn móc trục dao phay	N ^o 3	N ^o 4	N ^o 5
Số cấp tốc độ của dao phay	9	9	9
Giới hạn số vòng quay của dao phay (v/ph)	63-400	0-315	50-315
Chạy dao đứng (mm/v)	0,63-4	0,8-5	0,8-5
Chạy dao ngang (mm/v)	0,1-1	0,3-1,7	0,3-1,7
Công suất động cơ (kW)	1,5	3	7,5
Kích thước máy (mm)	925 x 1562	1150 x 2175	1450 x 2650
Độ phức tạp sửa chữa R	15	23	23

Bảng 16 Máy xọc răng

Đặc tính kỹ thuật	5107	5M14	5B150
Đường kính gia công (mm)			
- Xọc ngoài	80	20-500	800
- Xọc trong	1000	550	800
Chiều rộng bánh răng (mm)			
- Xọc ngoài	20	105	170
- Xọc trong	15	75	170
Module (mm)	0,2-1	2-6	3-12
Số hành trình kép/phút	400, 700, 1200, 2000	65-460	33-180
Chạy dao vòng/hành trình kép	0,0125-0,56	0,14-0,75	0,2-1,5
Chạy dao hướng kính (mm)	-	0,025-0,1	0,015-0,20
Đường kính dao (mm)	30	125	200
Khoảng cách từ đầu dao đến bàn máy (mm)	35-60	75-225	300
Công suất động cơ (kW)	0,6	3,7	4,8; 5,7; 7,5
Kích thước máy (mm)	£50 x 725	1285 x 1650	1800 x 3100
Độ phức tạp sửa chữa R	9	18	20

Bảng 17. Máy phay then hoa

Đặc tính kỹ thuật	5350	5350A	5350B
Đường kính gia công (mm)	400	500	600
Khoảng cách giữa các mũi tâm (mm)	750	1000	2000
Chiều dài gia công lớn nhất (mm)	675	925	1925
Công suất động cơ (KW)	6	7,5	8
Kích thước máy (mm)			
- Dài	2330	2580	3580
- Rộng		1500	
Độ phức tạp sửa chữa R	15	15	16

Bảng 18 . Máy cà răng

Đặc tính kỹ thuật	5712	5702	5A703
Đường kính gia công (mm)	10-125	35-320	90-500
Module (mm)	1,5	1,5-6	2-8
Chiều rộng gia công (mm)	25	10-100	10-125
Khoảng cách giữa các mũi tâm (mm)	230	500	500
Khoảng cách giữa trục dao và chi tiết (mm)	106	120-305	78-398
Bề rộng lớn nhất của dao (mm)	32	40	40
Đường kính trục dao (mm)	31,743	63,5	63,5
Số vòng quay giới hạn của dao (v/ph)	125-500	78-395	78-395
Chạy dao dọc mm/ph	-	18,2-280	18,2-280
Chạy dao hướng kính mm/hành trình bàn máy	-	0,02-0,1	0,02-0,1
Công suất máy (kW)	1,1	3	3
Kích thước máy (mm)	850-1080	1400-1580	1500 x 1580
Độ phức tạp sửa chữa R	12	13	26

Bảng 19. Máy phay

Đặc tính kỹ thuật	6H10	6H11	6M1211
Khoảng cách từ trục hoặc mặt đầu dao tới bàn máy (mm)	50-350	50-380	30-400
Kích thước bàn máy (mm)	200 x 800	250 x 1250	320 x 1250
Số cấp chạy dao	12	16	18
Giới hạn chạy dao (mm/ph)			
- Chạy dao dọc	25-1120	35-1125	25-1250
- Chạy dao ngang	18-800	25-765	25-1250
- Chạy dao đứng	9-400	12-390	8,3-416,6
Số cấp tốc độ	12	16	18
Giới hạn vòng quay (v/ph)	50-2240	63-1900	31,5 – 1600
Công suất động cơ (kW)	3	4	4,5
Kích thước máy (mm)	1720 x 1750	1780 x 2100	1745 x 2260
Độ phức tạp sửa chữa R	16	18	20

Bảng 20. Máy chuốt ngang.

Đặc tính kỹ thuật	7B510	7B520	7A540
Lực chuốt (tấn)	10	20	40
Chiều dài hành trình bàn trượt (mm) :			
- Lớn nhất	1250	1600	2000
- Nhỏ nhất	100	100	100
Tốc độ chuốt (m/ph) (min-max)	1-9	1,5-11	1-6,8
Tốc độ chạy không mm/ph	25	25	40
Kích thước máy (mm)	1430 x 6000	1500 x 6800	2000 x 8530
Độ phức tạp sửa chữa R	19	34	43

Bảng 21. Máy chuốt đứng

Đặc tính kỹ thuật	774	775	776
Lực chuốt (tấn)	5	10	20
Tốc độ chuốt (m/ph)	1,5-11	1,5-9	1,5-8,5
Công suất động cơ (kW)	10	13	22
Kích thước máy (mm)	1440 x 2210	1600 x 2840	1735 x 3440
Độ phức tạp sửa chữa R	14	16	22

Bảng 22. Máy tiện ren bán tự động

Đặc tính kỹ thuật	KT38A	KT38B	1A922
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	-	550	-
Khoảng cách giữa các mũi tâm (mm)	500	1500	2000
Số cấp tốc độ	-	9	-
Giới hạn số vòng quay (v/ph)	-	160-1000	-
Công suất động cơ kW	7,5	7,5	7,5
Kích thước máy (rộng x dài) (mm)	2400	11500 x 3480	3980
Độ phức tạp sửa chữa R	13	14	14

Bảng 23. Máy tarô ren bán tự động

Đặc tính kỹ thuật	2056 (5A05)
Đường kính gia công lớn nhất (mm)	18
Khoảng cách lớn nhất từ trục chính tới bàn máy (mm)	650
Kích thước bàn máy (mm)	320 x 360
Số cấp tốc độ	6
Giới hạn số vòng quay, (v/ph)	112-1120
Công suất động cơ (kW)	15
Kích thước máy (mm)	590 x 870
Độ phức tạp sửa chữa R	13

Bảng 24. Máy khoan tâm hai đầu

Đặc tính kỹ thuật	BC-150	BC-110
Chiều cao của tâm (mm)	225	225
Khoảng cách lớn nhất giữa các trục chính (mm)	750	2350
Đường kính nhỏ nhất và lớn của chi tiết gia công (mm)	15-150	15-150
Số cấp tốc độ	4	4
Giới hạn số vòng quay (v/ph)	620-1365	620-1365
Giới hạn chạy dao (mm/v)	0,06-0,13	0,06-0,13
Công suất động cơ (kW)	3	3
Kích thước máy (mm)	825 x 2170	825 x 3800
Độ phức tạp sửa chữa R	6	7

Bảng 25. Máy phay và khoan tâm bán tự động

Đặc tính kỹ thuật	MP-71M	MP-73M	MP-76M
Đường kính gia công (mm)	25-125	25-125	25-80
Chiều dài chi tiết gia công (mm)	200-500	500-1250	500-1000
Giới hạn chạy dao của dao phay (vô cấp) mm/ph	20-400	20-400	20-400
Số cấp tốc độ của dao phay	6	6	7
Giới hạn số vòng quay của dao phay (v/ph)	125-712	125-712	270-1255
Số cấp tốc độ của dao khoan	6	6	6
Giới hạn số vòng quay của dao khoan (v/ph)	238-1125	238-1125	238-1125
Giới hạn chạy dao của dao khoan (vô cấp) mm/ph	20-300	20-300	20-300
Công suất động cơ phay – khoan (kW)	7,5-2,2	7,5-2,2	5,5-1,1
Kích thước máy (mm)	1630 x 3140	1630 x 3790	1575 x 3300
Độ phức tạp sửa chữa R	7	7	7

Bảng 26. Máy khoan và phay tọa độ (Thụy Sĩ)

Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	P10	P18S	P51DC
Đường trượt				
Hành trình dài max	Xmm	215	450	450
Hành trình ngang max	Ymm	160	260	260
Hành trình thẳng đứng max	Zmm	80	110	120
Điều chỉnh đầu máy độ cao max	Wmm	330	450	450
Không gian làm việc				
Mặt phẳng L x B	mm	430 x 215	770 x 320	770 x 320
Khoảng cách bàn – mũi trục	mm	0 – 400	0-560	0 – 560
Tải trọng bàn - max	Kg	150	300	300
Rãnh chữ T (rộng, khoảng cách, số)		10/60/3	12/50/5	12/50/5
Trục công tác				
Công suất truyền động	KW	0,6	1,1	4
Moment sử dụng Max	Nm	-	-	45
Phạm vi tốc độ điều chỉnh vô cấp	V/ph	275-10000	132 x 4500	50-9200
Hệ thay đổi dụng cụ				
Độ chính xác lắp lại khi thay dụng cụ	mm	-	0,002	0,002
Thời gian thay đổi dụng cụ	S	-	3	3
Truyền động phản hồi				
Truyền động 1 chiều điều chỉnh vô cấp	Achsen	-	-	-
Công suất				
Công suất khoan	mm	10	18	20
Cắt ren trái/phải	M	M8	M14	M16
Công suất phay kinh tế	cm ³ /ph	-	-	-
Tổng thể				
Mặt bằng cần thiết	M	1x1,2x1,8	1,3x1,2x2,35	1,5x1,5x2,35
Trọng lượng	Kg	280	800	1300
Công suất điện	KW	-	-	6
Điều khiển				
CNC – HEIDENHAIN				
Điều khiển đường bằng	Achsen	-	-	-
Hệ điều khiển bốn trục	A	-	-	-
Hệ đo				
Hệ đo trực tiếp qua thước đo	Achsen	X/Y	-	Z
Hệ đo gián tiếp qua đồng hồ	Achsen		0,005	0,005
Đơn vị đo bé nhất	mm	0,005		
Dung sai				
Dung sai định vị max Tp	mm	0,015	0,005	0,002
Sai số đường kính Ps	mm	0,005		

Bảng 27. Máy phay và khoan tọa độ CNC (Thủy sĩ)

Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	P51CNC2	P100CNC2	KOS-CNC
Đường trượt				
Hành trình dài max	Xmm	420	850/1000	650
Hành trình ngang max	Ymm	240	435	435
Hành trình thẳng đứng max	Zmm	120	210	210
Điều chỉnh đầu máy độ cao max	Wmm	450	590	450
Không gian làm việc				
Mặt phẳng L x B	mm	730-280	1570 x 500	960 x 360
Khoảng cách bàn – mũi trục	mm	0-560	0-720	0 – 550
Tải trọng bàn - max	Kg	75	250	250
Rãnh chữ T (rộng, khoảng cách, số)		12/50/4	12/50/7	12/50/7
Trục công tác				
Công suất truyền động	KW	4	5	0,6/1,2
Moment sử dụng Max	Nm	45	105	-
Phạm vi tốc độ điều chỉnh vô cấp	V/ph	50-9200	50-7100	10000-100000
Hệ thay đổi dụng cụ				
		SF32	SF32	Max Ø8mm
Độ chính xác lặp lại khi thay dụng cụ	mm	0,002	0,002	-
Thời gian thay đổi dụng cụ	S	3	3	-
Truyền động phản hồi				
Truyền động 1 chiều điều chỉnh vô cấp	Achsen	X/Y (Z)	X/Y (Z)	X/Y/Z
Công suất				
				Schl-Φ
Công suất khoan	mm	20	30	1,5-120
Cắt ren trái/phải	M	M16	M120	-
Công suất phay kinh tế	cm³/ph	20	100	-
Tổng thể				
Mặt bằng cần thiết	M	2 x 1,5 x 2,35	3,1x2,2x2,5	2,8 x 2,2 x 2,6
Trọng lượng	Kg	1300	3300	3300
Công suất điện	KW	10	16	6
Điều khiển				
CNC – HEIDENHAIN				
Điều khiển đường bằng	Achsen	X/Y/Z/A	X/Y/Z/A	X/Y/Z/A
Hệ điều khiển bốn trục	A	Ja	Ja	Ja
Hệ đo				
Hệ đo trực tiếp qua thước đo	Achsen	X/Y	X/Y	X/Y
Hệ đo gián tiếp qua đồng hồ	Achsen	Z/A	Z/A	Z/A
Đơn vị đo bé nhất	mm	0,001	0,001	0,001
Dung sai				
Dung sai định vị max Tp	mm	0,015	0,020	0,010
Sai số đường kính Ps	mm	0,005	0,005	0,002

Bảng 28. Máy khoan và phay tọa độ CNC (Thụy Sĩ)

Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	P100XLCNC2	P80CNC2/3	P80CNC-W
Đường trượt				
Hành trình dài max	Xmm	2140	700	700
Hành trình ngang max	Ymm	430	315	315
Hành trình thẳng đứng max	Zmm	210	180	180
Điều chỉnh đầu máy độ cao max	Wmm	590	495	495
Không gian làm việc				
Mặt phẳng L x B	mm	2100 x 650	1230 x 410	1230 x 410
Khoảng cách bàn – mũi trục	mm	0-740	0-620	0-660
Tải trọng bàn - max	Kg	1000	250	250
Rãnh chữ T (rộng, khoảng cách, số)		12/50/9	12/50/7	12/50/7
Trục công tác				
Công suất truyền động	KW	5	5	5
Moment sử dụng Max	Nm	105	80/130	80/130
Phạm vi tốc độ điều chỉnh vô cấp	V/ph	50-7100	50-9200/5600	50-9200/5600
Hệ thay đổi dụng cụ				
		SF32	SF32	SK30 (32 WZ)
Độ chính xác lặp lại khi thay dụng cụ	mm	0,002	0,002	0,002
Thời gian thay đổi dụng cụ	S	3	3	6
Truyền động phản hồi				
Truyền động 1 chiều điều chỉnh vô cấp	Achsen	X/Y/ (Z)	X/Y (Z)W	X/Y/ Z/W
Công suất				
Công suất khoan	mm	30	30	30
Cắt ren trái/phải	M	M20	M24	M24
Công suất phay kinh tế	cm³/ph	100	100	100
Tổng thể				
Mặt bằng cần thiết	M	4,3x2x2,55	2,5 x 2,5 x 2,45	2,4 x 2,5 x 2,75
Trọng lượng	Kg	6000	3200	3400
Công suất điện	KW	16	16	16
Điều khiển				
CNC – HEIDENHAIN				
Điều khiển đường băng	Achsen	X/Y/Z/A	X/Y/Z/W/A	X/Y/Z/W/A
Hệ điều khiển bốn trục	A	Ja	Ja	Ja
Hệ đo				
Hệ đo trực tiếp qua thước đo	Achsen	X/Y	X/Y/W	X/Y/W
Hệ đo gián tiếp qua đồng hồ	Achsen	Z/A	Z/A	Z/A
Đơn vị đo bé nhất	mm	0,001	0,001	0,001
Dung sai				
Dung sai định vị max Tp	mm	0,025	0,015	0,015
Sai số đường kính Ps	mm	0,005	0,002	0,002

Bảng 29. Đặc tính kỹ thuật máy tiện (Trung Quốc)

Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Kiểu máy CM6150A	Kiểu máy C6250	Kiểu máy HG42
Đường kính lớn nhất của chi tiết gia công được trên băng máy	mm	500	500	420
Đường kính lớn nhất của chi tiết gia công được trên bàn dao	mm	280	280	
Khoảng cách giữa hai mũi tằm	mm	100	500/750	1000
Số cấp tốc độ (21 cấp)		10-1600	20-1250	24-1600
Lượng ăn dao dọc	mm/v	0,025-3	0,028-6,5	0,026-1,3
Lượng ăn dao ngang	mm/v	0,01-1	0,01-2,25	0,013-0,65
Ren hệ mét	mm	0,5-40	1-80	0,5-12
Ren hệ Anh	l.p.i	40-7/16	40-4/16	32-4
Ren module	mm	0,5-40	0,5-40	0,5-6
Công suất động cơ trục chính	kW	3,5	5,5	4

Bảng 30. Đặc tính kỹ thuật máy phay (Đài Loan)

Đặc tính kỹ thuật	PBM-2S	PBM-2VS	PBM-4S	PBM-4VS
Kích thước bàn máy	1067 x 230	1067 x 230	1067 x 254	1067 x 254
Tốc độ trục chính	8 – 2720	60 x 4200	80 – 2720	600 x 4200
Bước nhảy tốc độ	8	Vô cấp	8	Vô cấp
Motor (HP)	2	3	2	3
Khoảng cách từ trục chính đến bàn máy	57-463	57-463	40 – 446	40-466
Tốc độ tiến dao đứng của trục chính	0,04/0,15	0,04/0,15	0,04/0,15	0,04/0,15
Góc xoay được của trục chính	± 45°	± 45°	± 45°	± 45°
Hành trình bàn máy	660x305x406	660x305x406	711x400x406	711x400x406

Nhóm thép gia công nhóm hợp kim đồng - nhôm và cơ tính của chúng

Nhóm thép gia công theo tốc độ cắt phụ thuộc

Nhãn hiệu và cơ tính

Ký hiệu thép gia công	Cơ tính của thép và nhôm gia công theo tốc độ cắt							
A12; A15; A15Mn; A20; A30; A35	σ_b , KG/mm ²	41-46	47-54	55-63	64-72	73-83	84-96	-
	HB	117-131	132-154	155-180	181-205	206-237	238-274	-
	Kv	2,1	1,8	1,56	1,34	1,16	1,0	-
	Nhóm gia công	1	2	3	4	5	6	-
C08, C10, C15, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50, C60, C134, C138, C142, C146, C150, C154	σ_b , KG/mm ²	30-35	36-41	42-49	51-57	58-68	69-81	82-96
	HB	84-99	100-117	118-140	141-163	164-194	195-232	233-274
	Kv	0,86	1,0	1,16	1,34	1,16	1,0	0,86
	Nhóm gia công	7	6	5	4	5	6	7
15Cr, 20Cr, 30Cr, 35Cr, 40Cr, 45Cr, 50Cr, 20CrNi, 40CrNi, 50CrNi, 12CrNi2, 12CrNi3, 20CrNi4, 20CrNi3A, 37CrNi3A	σ_b , KG/mm ²	37-43	44-51	52-61	62-72	73-85	86-100	110-119
	HB	110-127	128-146	147-174	175-205	206-243	244-285	286-341
	Kv	1,56	1,34	1,16	1,0	0,86	0,75	0,64
	Nhóm gia công	3	4	5	6	7	8	9
C55-C70, 18CrVA, 25CrNiVA, 18Cr2Ni4MoA, 18CrNiMoA, 45CrNiMoWA, 20CrNiWA	σ_b , KG/mm ²	-	-	54-63	64-75	76-88	89-104	105-123
	HB	-	-	154-180	181-214	215-251	252-299	300-350
	Kv	-	-	1,0	0,86	0,75	0,64	0,55
	Nhóm gia công	-	-	6	7	8	9	10
15Mn, 20Mn, 30Mn, 40Mn, 50Mn, 60Mn, 65Mn, 70Mn, 30Mn2, 40Mn2	σ_b , KG/mm ²	40-46	47-55	56-65	66-77	78-91	92-108	109-126
	HB	111-131	132-159	160-186	187-221	222-260	261-309	310-359
	Kv	1,16	1,0	0,86	0,75	0,64	0,55	0,48
	Nhóm gia công	5	6	7	8	9	10	11

K_p : Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Ký hiệu và cơ tính của gang

Gang xám		Gang dẻo			Gang cầu		
Ký hiệu	σ_b (KG/mm ²) HB	Ký hiệu	σ_b (KG/mm ²)	HB	Ký hiệu	σ_b (KG/mm ²)	HB
GX 00	Không thí nghiệm						
GX12-28	12; 143-229	GZ 30-6	50	163			
GX15-32	15; 163-229	GZ 33-8	33	163			
GX18-36	18; 170-229	GZ 35-10	35	163			
GX 21-40	21; 170-241	GZ 37-12	37	163			
GX 24-44	24; 170-241	GZ 45-6	45	241	GC45-0	45	187-225
GX 28-48	28; 170-241	GZ 50-4	50	241	GC50-1,5	50	187-225
GX 32-52	32; 187-241	GZ 56-4	56	269	GC60-2	60	197-269
GX 35-56	35; 197-269	GZ 60-3	60	269	GC45-5	45	170-207
GX 38-60	38; 207-269	GZ 63-2	63	269	GC40-10	40	156-197

Ký hiệu và cơ tính của hợp kim nhôm đúc

Ký hiệu	σ_b (KG/mm ²)	HB	Ký hiệu	σ_b (KG/mm ²)	HB
Al1	20	95	Al9	16-20	50-60
Al2	15-16	50	Al9V	13-22	60-75
Al3	12-24	65-75	Al10V	12-20	80-100
Al3V	13-16	65	Al11	20-25	80-90
Al4	15-24	50-70	Al12	17	100
Al4V	16-25	70-90	Al13	15	55
Al5	16-20	65-70	Al14V	13-24	70-85
Al6	20-23	60-70	Al15V	15-22	70-85
Al7	20-25	65-70	Al16V	16-22	65-70
Al7V	13-25	55-70	Al17V	17-22	65-75
Al8	28	60	Al18V	18	80

Nhãn hiệu hợp kim đồng theo độ cứng và tính chất gia công của chúng

Hợp kim đồng		Độ cứng HB	Hệ số điều chỉnh tốc độ Kv	
Nhóm hợp kim		Nhãn hiệu hợp kim		
Dị thể (không đồng nhất)	Độ cứng cao	Br. Al Fe Ni 11-6-6	150-200	0,7
		Br. Al Fe Ni 10-4-4		
		Br. Al Fe Mn 9-3-1,5		
	Độ cứng trung bình	Br. Al 10; Br. Al Fe 9-4	100-140	1,0
		Br Al Mn 9-2		
		La. Mn Ni Fe 52-2-2-1		
		La. Mn Fe 52-4-1		
		La. Al Fe Mn 70-6-3-1		
		Be – Sn 10-2; Br. Sn 8-4		
		La. Al 67-25; La. Si 80-3		
		Br. Sn W 10-1		
Hợp kim đồng chỉ có cấu trúc cơ bản là dị thể (không đồng nhất)	Br. Sn Pb Ni10-2-3; 10-10	70-90	1,7	
	Br. Sn Pb 8-12; Br. Al Fe 7-15-1,5			
	La. Mn Sn Pb 58-22			
	La. Mn Sn Pb 58-22-2			
Hợp kim đồng thể đồng nhất	Br. Si Zn 4-4; Br. Si Zn 3-9; Br. Si 3	60-90	2.0	
	Br. Si Mn 3-1; Br. Al 7; Br. Al 5			
	Br. Sn W 6-0.1; Br. Sn W 6-0,4			
	Br. Sn Pb 4-3; Br. 0,4; Br. Si Ni 1.3			
Có hàm lượng chì <15%, cấu trúc cơ bản là đồng thau	Br. Si Pb 3-4; Br. Si Pb 3-6	60-80	4,0	
	Br. Si Zn Pb 3-15-6; Br. Si Zn Pb 6-6-3			
	La. Sn Pb 65-1-2; Br. Sn Zn Pb 4-4-2,5			
	Br. Sn Zn Pb 4-4-4			
Đồng đỏ	M3; M4	80-70	8,0	
Có hàm lượng chì > 15%	Br. Sn Zn Pb 4-4-17	35-45	12,0	
	Br. Sn Si 7-17			
	Br. Mn Pb 8-20			
	Br. Sn Pb 5-25			
	Br. Pb 30			

Bảng đối chiếu tiêu chuẩn TCVN 2245-77 với tiêu chuẩn lắp ghép cũ TCVN 20-63 ÷ 43-63.

So sánh miền dung sai trục cho kích thước từ 1 đến 500 mm

Miền dung sai của trục theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77	Miền dung sai của trục theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77	Miền dung sai của trục theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77	Miền dung sai của trục theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77
T4 ₁	n5	T ₁	Js6	T1 ₃	js7	L5 ₆	a11, b11
T3 ₁	m5	L1 = B	h6	L1 ₃ = B ₃	h7	L1 ₇ = B ₇	h12
T2 ₁	k5	L2	g6	L3 ₃	f8	L3 ₇	b12
T1 ₁	js5	L3	f7	L1 ₄ = B ₄	h8, h9	L1 ₈ = B ₈	h14
L1 ₁ = B ₁	h5	L4	e8	L3 ₄	f9, f9	L1 ₉ = B ₉	h15
L2 ₁	g5	L5	d8	L5 ₁	d9	L1 ₁₀ = B ₁₀	h16
L3 ₁	f6	L6	c8	L1 ₅ = B ₅	h10		
T4	n6	T4 ₃	n7	L1 ₆ = B ₆	h11		
T3	m6	T3 ₃	m7	L3 ₆	d11		
T2	k6	T2 ₃	k7	L4 ₆	b11, c11		

So sánh miền dung sai trục cho kích thước từ 1 đến 500 mm

Khoảng dung của lỗ theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77	Khoảng dung sai của lỗ theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77	Khoảng dung của lỗ theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77	Khoảng dung của lỗ theo TCVN 21-63 ÷ 42-63	Miền dung sai theo TCVN 2245-77
T4 ₁	N6	T2	K7	T2 ₃	K8	L4 ₆	B11, C11
T3 ₁	M6	T1	Js7	T1 ₃	Js8	L5 ₆	A11, B11
T2 ₁	K6	L1 = A	H7	L1 ₃ = A ₃	H8	L1 ₇ = A ₇	H12
T1 ₁	Js6	L2	G7	L1 ₄ = A ₄	H8, H9	L3 ₇	B12
L1 ₁ = A ₁	H6	L3	F7, F8	L3 ₄	F9, E9	A8	H14
T2 ₁	G6	L4	E8	L5 ₁	D9, D10	A9	H15
T3 ₁	F7	L5	D8	L1 ₅ = A ₅	H10	A10	H16
T4	N7	T4 ₃	N8	L1 ₆ = A ₆	H11		
T3	M7	T3 ₃	M8	L3 ₆	D1 ₁		

Các trị số của các thông số nhám bề mặt (theo TCVN 2511-78)

Độ nhám bề mặt	Sai lệch trung bình số học Ra	Chiều cao nhấp mô của profile theo 10 điểm R_z	Chiều dài chuẩn 1 mm
	Không lớn hơn μm		
Cấp 1	-	320	8
- 2	-	160	
- 3	-	80	
- 4	-	40	2.5
- 5	-	20	
- 6	2,5	-	0.8
- 7	1,25	-	
- 8	0,63	-	
- 9	0,32	-	0.25
- 10	0,16	-	
- 11	0,08	-	
- 12	0,04	-	
- 13	-	0.1	0.08
- 14	-	0.05	

Các bậc độ nhẵn bề mặt

Cấp độ nhẵn bề mặt (V)	Ra (không lớn hơn)			Rz (không lớn hơn)		
	Bậc					
	a	b	c	a	b	c
6	2.50	2,00	1,60	-	-	-
7	1.25	1,00	0,80	-	-	-
8	0,63	0,50	0,40	-	-	-
9	0,32	0,25	0,20	-	-	-
10	0,16	0,125	0,10	-	-	-
11	0,08	0,063	0,05	-	-	-
12	0,04	0,032	0,025	-	-	-
13	-	-	-	0,1	0,08	0,063
14	-	-	-	0,05	0,04	0,032

Độ nhám bề mặt nhận được bằng các phương pháp gia công khác nhau

Phương pháp gia công	Cấp độ nhám bề mặt (▽)
Gia công mặt trụ ngoài	
Tiện ngoài :	
- Thô	2-3
- Nửa tinh	3-5
- Tinh	4-6
- Siêu tinh	7-8
Mài tròn ngoài :	
- Thô	6-7
- Tinh	7-8
- Siêu tinh	8-10
Mài rà, Superfinish	8-10
Lăn miết bề mặt, miết phẳng kim cương	7-11
Gia công lỗ	
Khoan	3-5
Khoét :	
- Thô	3-4
- Nửa tinh và tinh	4-5
Đoa :	
- Bình thường	6
- Chính xác	7
- Siêu tinh	8
Chuốt :	
- Thô	6
- Tinh	7-8
Tiện lỗ :	
- Thô	3-4
- Tinh	5-6
- Siêu tinh	7-9
Mài lỗ :	
- Thô	6
- Tinh	7-8
- Siêu tinh	8-10
Mài rà, mài doa	9-12
Lăn miết lỗ, miết phẳng kim cương	8-11
Gia công mặt phẳng	
Phay và bào	
- Thô	3-4
- Tinh	5-7
- Siêu tinh	7-8
Tiện mặt nút, cắt đứt và xẻ rãnh :	
- Thô	2-3
- Tinh	3-6
- Siêu tinh	6-8
Chuốt mặt phẳng (1 lần)	5-7
Mài mặt phẳng :	
- Thô	6
- Tinh	7-8
- Siêu tinh	8-10
Mài rà, cao	8-10

Trị số của những số có lũy thừa bậc lẻ

Cơ số	Bậc của lũy thừa								
	0,06	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,33	0,35	0,4
	Trị số								
0,005	0.728	0.589	0.452	0.347	0.266	0.204	0.174	0.156	0.120
0.01	0.758	0.631	0.051	0.398	0.316	0.251	0.219	0.199	0.158
0.015	0.774	0.528	0.428	0.428	0.346	0.277	0.247	0.227	0.184
0.02	0.676	0.556	0.457	0.376	0.309	0.275	0.275	0.254	0.209
0.025	0.801	0.688	0.573	0.477	0.396	0.329	0.295	0.274	0.228
0.03	0.810	0.704	0.591	0.496	0.416	0.349	0.314	0.293	0.246
0.035	0.817	0.715	0.604	0.511	0.431	0.365	0.340	0.309	0.261
0.04	0.824	0.725	0.617	0.525	0.447	0.380	0.346	0.324	0.276
0.05	0.835	0.741	0.638	0.549	0.437	0.407	0.372	0.350	0.301
0.06	0.845	0.755	0.656	0.570	0.495	0.430	0.395	0.374	0.324
0.07	0.852	0.766	0.671	0.587	0.514	0.450	0.416	0.394	0.345
0.08	0.859	0.777	0.685	0.603	0.532	0.469	0.434	0.413	0.364
0.09	0.865	0.786	0.697	0.618	0.548	0.486	0.452	0.430	0.382
0.1	0.871	0.794	0.708	0.631	0.562	0.501	0.468	0.447	0.398
0.05	0.892	0.827	0.752	0.684	0.622	0.566	0.535	0.515	0.468
0.2	0.908	0.851	0.785	0.725	0.669	0.617	0.588	0.569	0.525
0.25	0.920	0.870	0.812	0.758	0.707	0.660	0.633	0.616	0.574
0.3	0.930	0.887	0.835	0.786	0.740	0.697	0.672	0.656	0.618
0.35	0.939	0.900	0.854	0.811	0.769	0.730	0.707	0.692	0.657
0.4	0.946	0.912	0.872	0.833	0.795	0.760	0.739	0.726	0.693
0.45	0.953	0.923	0.887	0.852	0.821	0.787	0.768	0.756	0.727
0.5	0.959	0.933	0.901	0.871	0.841	0.812	0.812	0.758	0.760
0.55	0.965	0.942	0.914	0.887	0.861	0.836	0.821	0.811	0.787
0.6	0.970	0.950	0.926	0.903	0.880	0.858	0.845	0.836	0.815
0.65	0.974	0.958	0.937	0.917	0.879	0.879	0.867	0.860	0.842
0.7	0.979	0.965	0.948	0.931	0.915	0.898	0.889	0.883	0.867
0.75	0.983	0.972	0.958	0.944	0.931	0.947	0.909	0.904	0.891
0.8	0.987	0.978	0.967	0.956	0.946	0.935	0.929	0.925	0.915
0.85	0.990	0.984	0.976	0.968	0.960	0.952	0.948	0.954	0.915
0.9	0.994	0.989	0.984	0.979	0.974	0.969	0.948	0.964	0.959
0.95	0.997	0.995	0.992	0.990	0.987	0.986	0.983	0.982	0.980

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0,45	0,5	0,55	0,6	0,62	0,65	0,66	0,68
	Trị số							
0,005	0,092	0,070	0,054	0,042	0,037	0,032	0,030	0,027
0,01	0,126	0,100	0,079	0,063	0,057	0,050	0,048	0,043
0,015	0,149	0,121	0,098	0,080	0,073	0,065	0,062	0,056
0,02	0,172	0,141	0,116	0,096	0,088	0,079	0,076	0,070
0,025	0,189	0,157	0,131	0,110	0,101	0,091	0,088	0,081
0,03	0,206	0,173	0,145	0,122	0,114	0,102	0,099	0,092
0,035	0,221	0,187	0,158	0,134	0,125	0,113	0,110	0,102
0,04	0,235	0,200	0,170	0,145	0,123	0,123	0,120	0,112
0,05	0,260	0,223	0,192	0,166	0,156	0,143	0,138	0,130
0,06	0,282	0,245	0,213	0,185	0,175	0,161	0,156	0,140
0,07	0,302	0,265	0,232	0,203	0,192	0,177	0,173	0,164
0,08	0,321	0,283	0,249	0,220	0,209	0,194	0,189	0,179
0,09	0,338	0,300	0,266	0,236	0,225	0,209	0,204	0,194
0,1	0,355	0,316	0,282	0,251	0,240	0,224	0,219	0,209
0,15	0,426	0,387	0,352	0,320	0,308	0,291	0,286	0,275
0,2	0,485	0,447	0,413	0,381	0,369	0,351	0,346	0,335
0,25	0,536	0,500	0,466	0,435	0,423	0,406	0,400	0,390
0,3	0,582	0,548	0,516	0,486	0,474	0,457	0,452	0,441
0,35	0,623	0,592	0,561	0,533	0,522	0,505	0,500	0,490
0,4	0,662	0,632	0,604	0,577	0,567	0,551	0,546	0,536
0,45	0,698	0,671	0,645	0,619	0,609	0,595	0,590	0,581
0,5	0,732	0,700	0,683	0,660	0,651	0,637	0,633	0,624
0,55	0,764	0,742	0,720	0,699	0,690	0,678	0,674	0,666
0,6	0,795	0,775	0,755	0,736	0,728	0,717	0,714	0,707
0,65	0,824	0,806	0,789	0,772	0,766	0,756	0,752	0,746
0,7	0,852	0,837	0,822	0,807	0,802	0,793	0,790	0,785
0,75	0,879	0,866	0,854	0,841	0,837	0,829	0,827	0,822
0,80	0,904	0,894	0,881	0,875	0,871	0,865	0,863	0,859
0,85	0,929	0,922	0,914	0,907	0,904	0,900	0,898	0,895
0,9	0,954	0,949	0,944	0,939	0,937	0,934	0,933	0,931
0,95	0,977	0,975	0,972	0,970	0,969	0,967	0,967	0,968

Thí dụ : $0,25^{0,62} = 0,423$

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0.7	0.72	0.74	0.75	0.79	0.8	0.85	0.9
	Trị số							
0.005	0.024	0.022	0.020	0.019	0.015	0.014	0.011	0.008
0.01	0.040	0.036	0.033	0.032	0.026	0.025	0.020	0.016
0.05	0.053	0.048	0.044	0.044	0.036	0.035	0.028	0.023
0.02	0.065	0.060	0.055	0.053	0.046	0.044	0.036	0.029
0.025	0.076	0.070	0.065	0.063	0.054	0.052	0.043	0.036
0.03	0.086	0.080	0.075	0.072	0.062	0.060	0.050	0.043
0.035	0.096	0.089	0.084	0.081	0.070	0.068	0.058	0.049
0.04	0.105	0.098	0.092	0.089	0.078	0.076	0.065	0.055
0.05	0.123	0.116	0.109	0.106	0.094	0.091	0.078	0.067
0.06	0.139	0.132	0.125	0.121	0.108	0.105	0.091	0.079
0.07	0.155	0.147	0.140	0.136	0.122	0.119	0.104	0.091
0.08	0.170	0.162	0.154	0.150	0.136	0.133	0.117	0.103
0.09	0.185	0.177	0.168	0.164	0.150	0.146	0.129	0.114
0.1	0.199	0.190	0.182	0.178	0.162	0.158	0.141	0.126
0.15	0.265	0.255	0.046	0.241	0.223	0.219	0.199	0.181
0.2	0.324	0.314	0.304	0.299	0.381	0.276	0.255	0.235
0.25	0.379	0.369	0.358	0.354	0.335	0.330	0.308	0.287
0.3	0.430	0.420	0.810	0.405	0.387	0.382	0.359	0.338
0.35	0.480	0.470	0.460	0.455	0.436	0.432	0.410	0.389
0.4	0.527	0.517	0.558	0.503	0.485	0.480	0.459	0.438
0.45	0.572	0.563	0.554	0.549	0.532	0.528	0.507	0.487
0.5	0.616	0.607	0.599	0.595	0.578	0.574	0.555	0.536
0.55	0.558	0.658	0.642	0.639	0.623	0.620	0.602	0.584
0.6	0.699	0.692	0.685	0.682	0.667	0.664	0.646	0.631
0.65	0.740	0.733	0.727	0.724	0.711	0.708	0.693	0.673
0.7	0.779	0.773	0.768	0.765	0.754	0.752	0.738	0.725
0.75	0.818	0.813	0.808	0.806	0.797	0.794	0.783	0.772
0.8	0.855	0.852	0.848	0.846	0.838	0.836	0.827	0.818
0.85	0.892	0.890	0.887	0.885	0.880	0.878	0.871	0.864
0.9	0.929	0.927	0.925	0.924	0.920	0.919	0.914	0.909
0.95	0.965	0.964	0.963	0.962	0.960	0.959	0.957	0.955

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0.94	1.1	1.2	1.25	1.3	1.48	1.5	1.75
Trị số								
0.005	0.007	0.003	0.002	0.0013	0.0010	0.0004	0.0003	0.0001
0.01	0.013	0.006	0.004	0.003	0.0025	0.0012	0.0010	0.0003
0.015	0.019	0.009	0.007	0.005	0.004	0.002	0.0019	0.0006
0.02	0.025	0.013	0.009	0.007	0.006	0.003	0.0028	0.0010
0.025	0.031	0.017	0.012	0.009	0.008	0.004	0.0039	0.0016
0.03	0.037	0.021	0.015	0.012	0.010	0.005	0.0050	0.0020
0.035	0.043	0.025	0.018	0.015	0.012	0.007	0.0065	0.0029
0.04	0.048	0.029	0.021	0.018	0.015	0.009	0.0080	0.0036
0.05	0.060	0.031	0.037	0.024	0.020	0.012	0.011	0.0053
0.06	0.071	0.045	0.034	0.030	0.026	0.016	0.015	0.0073
0.07	0.082	0.054	0.041	0.036	0.031	0.020	0.018	0.0095
0.08	0.093	0.062	0.048	0.042	0.037	0.024	0.023	0.012
0.09	0.104	0.071	0.056	0.049	0.044	0.028	0.027	0.015
0.1	0.115	0.079	0.063	0.056	0.050	0.033	0.032	0.018
0.15	0.168	0.121	0.103	0.093	0.085	0.060	0.058	0.036
0.2	0.220	0.170	0.189	0.134	0.123	0.092	0.089	0.060
0.25	0.272	0.218	0.136	0.177	0.165	0.129	0.125	0.088
0.3	0.322	0.266	0.284	0.222	0.209	0.168	0.164	0.122
0.35	0.373	0.315	0.233	0.269	0.255	0.212	0.207	0.159
0.4	0.423	0.365	0.384	0.318	0.304	0.258	0.253	0.201
0.45	0.472	0.415	0.335	0.468	0.354	0.307	0.302	0.247
0.5	0.521	0.460	0.488	0.420	0.406	0.359	0.354	0.297
0.55	0.670	0.518	0.442	0.574	0.460	0.413	0.408	0.351
0.6	0.619	0.570	0.596	0.528	0.515	0.470	0.465	0.409
0.65	0.667	0.623	0.552	0.684	0.571	0.529	0.524	0.470
0.7	0.715	0.675	0.608	0.640	0.629	0.590	0.586	0.536
0.75	0.763	0.719	0.765	0.796	0.688	0.654	0.649	0.604
0.8	0.811	0.782	0.723	0.857	0.748	0.719	0.715	0.677
0.85	0.858	0.836	0.881	0.816	0.810	0.786	0.784	0.752
0.9	0.906	0.891	0.840	0.977	0.872	0.856	0.854	0.832
0.95	0.953	0.945	0.940	0.938	0.935	0.927	0.926	0.914

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0.03	0.06	0.08	0.1	0.12	0.125	0.14	0.16
	Trị số							
1.1	1.003	1.006	1.008	1.010	1.011	1.012	1.013	1.014
1.2	1.006	1.011	1.015	1.018	1.022	1.023	0.026	1.028
1.3	1.008	1.016	1.021	1.027	1.032	1.033	1.037	1.040
1.4	1.010	1.020	1.027	1.034	1.041	1.043	1.048	1.052
1.5	1.012	1.025	1.033	1.040	1.050	1.050	1.058	1.070
1.75	1.017	1.034	1.046	1.050	1.069	1.070	1.079	1.090
2	1.021	1.042	1.057	1.070	1.087	1.090	1.102	1.110
2.5	1.028	1.056	1.076	1.100	1.116	1.120	1.137	1.150
3	1.033	1.068	1.092	1.120	1.141	1.150	1.166	1.180
3.5	1.038	1.078	1.005	1.133	1.162	1.170	1.192	1.207
4	1.042	1.087	1.117	1.150	1.181	1.190	1.214	1.230
4.5	1.046	1.094	1.128	1.162	1.198	1.207	1.234	1.253
5	1.049	1.101	1.137	1.180	1.213	1.120	1.253	1.280
6	1.055	1.113	1.154	1.200	1.240	1.280	1.285	1.307
7	1.060	1.124	1.168	1.210	1.263	1.250	1.313	1.330
8	1.064	1.133	1.181	1.230	1.283	1.300	1.338	1.353
9	1.068	1.141	1.192	1.250	1.302	1.320	1.360	1.370
10	1.171	1.148	1.102	1.260	1.318	1.360	1.380	1.410
12	1.077	1.161	1.220	1.280	1.347	1.360	1.416	1.440
15	1.085	1.176	1.242	1.310	1.384	1.400	1.461	1.570
18	1.091	1.189	1.260	1.335	1.415	1.433	1.499	1.590
20	1.094	1.197	1.271	1.350	1.433	1.450	1.521	1.510
25	1.101	1.212	1.294	1.380	1.471	1.500	1.569	1.690
30	1.107	1.226	1.213	1.410	1.504	1.530	1.610	1.610
35	1.113	1.238	1.329	1.430	1.532	1.560	1.645	1.743
40	1.117	1.248	1.343	1.450	1.557	1.590	1.676	1.770
45	1.121	1.257	1.356	1.460	1.579	1.610	1.704	1.770
50	1.124	1.265	1.367	1.480	1.599	1.630	1.729	1.800
55	1.128	1.272	1.378	1.493	1.617	1.651	1.752	1.824

Thí dụ 2 : Xác định $3.7^{0.1}$ trong bảng không có 3.7 lấy gần đúng :
 $3.5^{0.1} = 1.133$ và $4^{0.1} = 1.150$

$$\left(\frac{1.133 + 1.150}{2} = \frac{2.283}{2} \approx 1.14 \right)$$

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0.17	0.18	0.2	0.24	0.25	0.28	0.3	0.33
	Trị số							
1.1	1.016	1.017	1.019	1.022	1.024	1.027	1.029	1.032
1.2	1.031	1.033	1.037	1.045	1.047	1.052	1.056	1.062
1.3	1.046	1.048	1.054	1.065	1.068	1.076	1.082	1.090
1.4	1.059	1.062	1.070	1.084	1.088	1.069	1.006	1.117
1.5	1.071	1.076	1.090	1.102	1.107	1.120	1.130	1.143
1.75	1.000	1.106	1.120	1.140	1.150	1.170	1.180	1.203
2	1.125	1.133	1.150	1.181	1.190	1.214	1.230	1.257
2.5	1.169	1.279	1.100	1.246	1.260	1.292	1.310	1.353
3	1.205	1.219	1.280	1.302	1.320	1.360	1.390	1.440
3.5	1.237	1.253	1.255	1.351	1.368	1.420	1.456	1.512
4	1.286	1.383	1.220	1.395	1.410	1.474	1.520	1.580
4.5	1.291	1.311	1.351	1.435	1.456	1.524	1.570	1.643
5	1.315	1.336	1.380	1.471	1.500	1.569	1.620	1.701
6	1.356	1.481	1.330	1.537	1.570	1.651	1.710	1.886
7	1.392	1.419	1.480	1.595	1.630	1.724	1.790	1.960
8	1.424	1.454	1.420	1.647	1.680	1.790	1.870	1.986
9	1.453	1.685	1.550	1.694	1.730	1.850	1.930	2.060
10	1.479	1.514	1.590	1.738	1.780	1.905	1.990	2.140
12	1.526	1.664	1.540	1.815	1.860	2.005	2.120	2.260
15	1.585	1.628	1.620	1.915	1.970	2.134	2.250	2.440
18	1.634	1.782	1.783	2.001	2.060	2.246	2.380	2.596
20	1.664	1.715	1.720	2.052	2.110	2.314	2.460	2.680
25	1.728	1.885	1.800	2.165	2.240	2.463	2.620	2.900
30	1.783	1.844	1.970	2.262	2.340	2.592	2.770	3.070
35	1.830	1.896	1.940	2.347	2.430	2.706	2.900	3.220
40	1.872	1.942	2.090	2.424	2.520	2.809	3.020	3.380
45	1.910	1.984	2.040	2.493	2.590	2.903	3.130	3.500
50	1.945	2.022	2.190	2.557	2.660	2.990	3.240	3.630
55	1.976	2.057	2.229	2.616	2.723	3.071	3.327	3.752

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0.35	0.37	0.4	0.43	0.5	0.5	0.55	0.6
Trị số								
1.05	1.018	1.019	1.020	1.021	1.022	1.024	1.027	1.030
1.1	1.034	1.036	1.039	1.042	1.044	1.049	1.054	1.059
1.2	1.066	1.070	1.076	1.082	1.085	1.095	1.105	1.116
1.3	1.096	1.102	1.111	1.119	1.125	1.140	1.155	1.170
1.4	1.125	1.133	1.144	1.156	1.163	1.183	1.203	1.223
1.5	1.152	1.162	1.180	1.290	1.200	1.230	1.250	1.275
1.55	1.216	1.229	1.250	1.271	1.280	1.320	1.361	1.399
2.0	1.275	1.320	1.347	1.470	1.410	1.464	1.464	1.516
2.5	1.378	1.404	1.440	1.483	1.510	1.580	1.655	1.733
3	1.469	1.501	1.650	1.604	1.640	1.730	1.830	1.933
3.5	1.550	1.590	1.750	1.714	1.757	1.871	1.992	2.120
4	1.624	1.670	1.840	1.815	1.860	2.000	2.143	2.297
4.5	1.693	1.745	1.925	1.909	1.966	1.121	2.287	2.466
5	1.756	1.814	2.000	2.000	2.060	2.240	2.423	2.626
6	1.872	1.940	2.150	2.161	2.240	2.500	2.680	2.930
7	1.976	2.054	2.380	2.309	2.390	2.650	2.916	3.214
8	2.070	2.158	2.400	2.445	2.640	2.830	3.138	3.482
9	2.158	2.255	2.510	2.572	2.680	3.000	3.348	3.737
10	2.239	2.344	2.710	2.691	2.820	3.160	3.548	3.981
12	2.386	2.508	2.900	2.911	3.060	3.460	3.922	4.441
16	2.580	2.724	3.150	3.204	3.380	3.870	4.435	5.077
18	2.750	2.914	3.378	3.465	3.671	4.402	4.902	5.664
20	2.853	3.030	3.610	3.626	3.890	4.970	5.195	6.034
25	3.085	3.290	3.920	3.991	4.260	5.000	6.873	6.899
30	3.288	3.520	4.100	4.317	4.620	5.480	6.493	7.696
35	3.471	3.726	4.350	4.613	4.950	5.916	7.067	8.442
40	3.637	3.915	4.370	4.885	5.250	6.330	7.606	9.146
45	3.790	4.090	4.600	5.139	5.520	6.710	8.115	9.816
50	3.932	4.252	4.780	5.377	5.550	7.070	8.599	10.46
55	4.066	4.405	4.968	5.602	6.070	7.416	9.061	11.07

Cơ số	Bậc của lũy thừa							
	0.65	0.66	0.7	0.72	0.75	0.8	0.83	0.85
	Tri số							
1.05	1.033	1.034	1.036	1.037	1.039	1.041	4.043	1.044
1.1	1.064	1.065	1.069	1.071	1.074	1.079	1.082	1.084
1.2	1.126	1.128	1.136	1.140	1.146	1.157	1.163	1.167
1.3	1.186	1.189	1.202	1.208	1.217	1.233	1.243	1.250
1.4	1.244	1.249	1.266	1.274	1.287	1.309	1.322	1.331
1.5	1.300	1.307	1.328	1.340	1.355	1.383	1.40	1.41
1.75	1.430	1.450	1.480	1.490	1.520	1.565	1.59	1.60
2.0	1.570	1.580	1.624	1.65	1.680	1.741	1.778	1.80
2.5	1.820	1.830	1.899	1.93	1.990	2.081	2.14	2.18
3	2.050	2.060	2.158	2.21	2.280	2.408	2.469	2.54
3.5	2.258	2.286	2.403	2.46	2.559	2.724	2.829	2.90
4	2.460	2.500	2.639	2.71	2.828	3.031	3.159	3.25
4.5	2.658	2.698	2.866	2.95	3.090	3.331	3.485	3.59
5	2.840	2.900	3.085	3.19	3.343	3.624	3.804	3.93
6	3.210	3.260	3.505	3.63	3.740	4.193	4.425	4.58
7	3.540	3.600	3.904	4.06	4.303	4.743	5.03	5.23
8	3.860	3.900	4.287	4.47	4.750	5.278	5.615	5.86
9	4.200	4.250	4.655	4.86	5.19	5.799	6.195	6.47
10	4.470	4.580	5.015	5.25	5.62	6.310	6.766	7.08
12	5.028	5.210	5.694	5.98	5.45	7.300	7.81	8.27
15	5.814	5.960	6.657	7.03	7.62	8.727	9.46	9.99
18	6.545	6.737	7.563	8.01	8.739	10.10	11.02	11.67
20	7.009	7.210	8.142	8.64	9.02	10.99	12.02	12.76
25	8.103	8.360	9.518	10.15	11.2	13.13	14.47	15.43
30	9.103	9.420	10.81	11.57	12.8	15.19	16.83	18.01
35	10.08	10.45	12.05	12.93	14.5	17.19	19.13	20.53
40	11.00	11.41	13.23	14.24	15.9	19.13	21.40	23.00
45	11.05	12.33	14.36	15.50	17.4	21.02	23.60	25.42
50	12.90	15.46	16.72	18.60	22.86	25.73	25.73	27.80
55	13.55	13.53	17.90	20.20	24.86	27.85	27.85	30.15

Cơ số	Bậc của lũy thừa						
	0.86	0.9	0.93	0.96	1.05	1.1	1.4
	Trị số						
1.05	1.045	1.047	1.049	1.050	1.054	1.056	1.058
1.1	1.085	1.090	1.093	1.095	1.105	1.110	1.114
1.2	1.170	1.172	1.185	1.189	1.211	1.222	1.231
1.3	1.253	1.266	1.267	1.377	1.424	1.448	1.467
1.4	1.335	1.354	1.367	1.377	1.424	1.448	1.467
1.5	1.420	1.440	1.458	1.47	1.53	1.56	1.587
1.75	1.620	1.654	1.678	1.70	1.79	1.84	1.867
2.0	1.82	1.866	1.905	1.93	2.07	2.14	2.203
2.5	2.20	2.281	2.345	2.39	2.61	2.74	2.845
3	2.57	2.688	2.778	2.84	3.17	3.35	3.505
3.5	2.937	3.088	3.206	3.29	3.73	3.967	4.170
4	3.29	3.482	3.630	3.73	4.29	4.59	4.87
4.5	3.646	3.872	4.101	4.17	4.85	5.23	5.67
5	3.99	4.257	4.468	4.61	4.52	5.87	6.28
6	4.67	5.016	5.293	5.49	6.56	7.18	7.72
7	5.33	5.762	6.109	6.35	7.71	8.500	9.23
8	5.98	6.498	6.92	7.21	8.88	9.85	10.66
9	6.62	7.225	7.73	8.06	10.04	11.21	12.21
10	7.24	7.943	8.51	8.91	11.22	12.59	13.80
12	8.47	9.36	10.03	10.60	13.59	15.39	17.00
15	10.27	11.44	12.41	13.10	17.17	19.66	21.90
18	12.01	13.48	14.71	15.58	20.80	24.03	27.05
20	13.15	14.82	16.24	17.22	23.23	26.98	30.40
25	15.93	18.12	19.97	21.28	29.36	34.49	39.25
30	18.64	21.35	23.65	25.30	35.56	42.15	48.30
35	21.28	24.53	27.26	29.30	41.80	49.94	57.49
40	23.87	27.66	30.92	33.26	48.10	57.84	67.10
45	26.41	30.75	34.50	37.20	54.43	65.85	76.40
50	28.91	33.81	38.06	41.12	60.80	73.94	86.40
55	34.00	36.84	41.60	45.01	67.20	82.11	96.20

Cơ số	Bậc của lũy thừa						
	1.2	1.25	1.35	1.5	1.75	1.9	2.2
	Trị số						
1.05	1.061	1.65	1.69	1.076	1.090	1.097	1.111
1.1	1.121	1.126	1.137	1.145	1.181	1.198	1.232
1.2	1.245	1.256	1.279	1.314	1.376	1.414	1.494
1.3	1.370	1.388	1.425	1.428	1.583	1.646	1.782
1.4	1.497	1.523	1.575	1.656	1.802	1.895	2.098
1.5	1.627	1.66	1.73	1.83	2.03	2.16	2.64
1.75	2.007	2.01	2.13	2.31	2.66	2.91	3.54
2	2.297	2.38	2.55	2.83	3.36	3.72	4.60
2.5	3.003	3.14	3.44	3.95	4.97	5.703	7.50
3	3.737	3.95	4.41	5.20	6.84	8.064	11.16
3.5	4.497	4.79	5.43	6.55	8.96	10.81	15.66
4	5.278	5.66	6.50	8.00	11.31	13.93	21.16
4.5	6.097	6.55	7.62	9.55	13.90	17.43	27.35
5	6.899	7.48	8.78	11.18	16.72	21.28	34.75
6	8.586	9.939	11.23	1.70	23.0	30.09	51.50
7	10.33	11.39	13.83	18.52	30.12	40.33	72.10
8	12.13	13.45	16.56	22.62	38.05	51.98	96.60
9	13.97	15.59	19.42	27.0	46.76	65.02	125.60
10	15.85	17.79	22.39	31.62	56.23	79.43	159.0
12	11.72	23.33	28.63	41.57	77.37	112.3	256.1
15	25.78	29.52	38.10	58.09	114.43	171.6	387.5
18	32.0	37.07	49.50	73.37	157.3	242.7	377.5
20	36.41	42.30	57.07	89.44	189.1	295.4	727.2
25	47.59	55.90	77.43	125.0	279.5	453.0	1187
30	59.23	70.21	98.65	164.3	384.6	640.5	1772
40	83.65	100.6	145.5	253.0	636.2	1106	3.340
45	96.53	116.5	170.5	301.9	781.8	1384	4335
50	109.3	132.9	196.6	353.5	940.1	1691	5475
55	122.6	149.8	223.6	407.9	1110	2026	6748

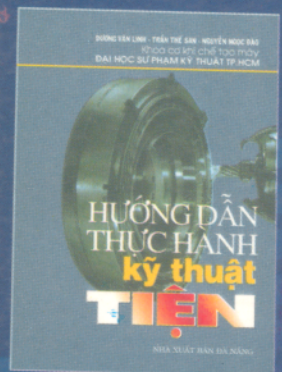
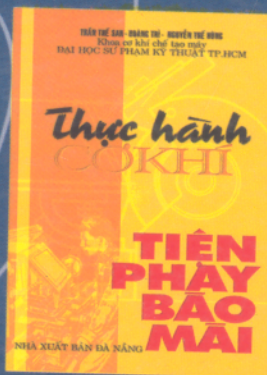
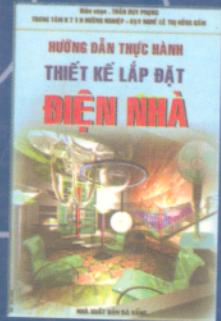
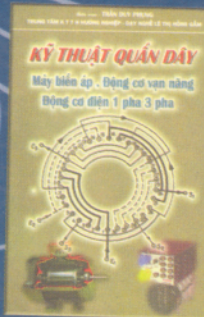
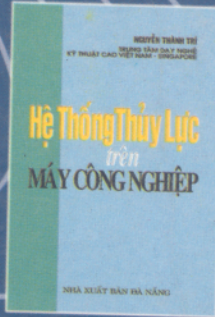
MỤC LỤC

Chương I: TIỀN	7
Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	7
Công thức tính	8
1- Chiều sâu cắt t	8
2- Lượng chạy dao	8
3- Vận tốc cắt	9
4- Lực cắt: tính theo các công thức	10
5- Công suất cắt	10
Chương II : Bào	53
Thông số - Hệ số - chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	53
Công thức tính	53
1. Chiều sâu cắt	53
2. Bước tiến	53
3. Tốc độ cắt	54
4. Lực cắt và công suất cắt	54
Gia công trên máy bào ngang	65
Gia công trên máy xọc	71
Chương III: Khoan khoét doa	76
Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	76
Công thức tính toán	77
1. Chiều sâu cắt t	77
2. Lượng chạy dao	77
3. Tốc độ cắt	77
4. Moment xoắn - Lực chiều trục khi khoan, khoét, doa	78
5. Công suất cắt	78
Chương IV : Chuốt	109
Thông số - hệ số - chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	109
Công thức tính toán	110
Chương V : Phay	115
Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	115
Công thức tính	115
Chương VI: Cưa cắt vật liệu	162
Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	162
Công thức tính	162

Chương VII: Cắt ren trên máy tiện - máy phay- máy chuyên dùng	165
Thông số - hệ số- chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	165
Công thức tính	165
Chương VIII: Gia công răng trên máy phay - Máy chuyên dùng	177
Các thông số -hệ số - chỉ số mũ khi tính chế độ cắt.	177
Công thức tính toán *	177
1. Chiều sâu cắt	177
2. Bước tiến	178
3. Tốc độ cắt	178
4. Công suất khi cắt răng	178
Chương IX: Mài	192
Thông số - Hệ số - Chỉ số mũ khi tính chế độ cắt	192
Công thức tính	192
Chương X: Thời gian gia công cơ bản	200
Thông số khi tính thời gian gia công cơ bản To	200
Tốc độ cắt	200
Thời gian cơ bản	200
Công việc tiện	201
Tiện suốt	201
Tiện có bậc	201
Tiện có vai	201
Tiện lỗ suốt	201
Tiện lỗ có bậc	201
Tiện cắt đứt	202
Xén mặt đầu	202
Xén mặt đầu vật rỗng	202
Tiện định hình	202
Tiện nhiều dao	202
Công việc bào xọc	203
Bào mặt phẳng	203
Bào rãnh	204
Xọc mặt phẳng	204
Công việc khoan, khoét, doa	205
Công thức chung	205
Khoan tâm	205
Khoan suốt	205
Khoan rỗng	206
Vát mép	206
Khoét lõm xuống	206
Khoét khía vai	206
Doa suốt	207
Khoét và doa lỗ côn	207

Trị số Lp.	207
Công việc phay	207
Công thức chung.....	207
Phay mặt phẳng bằng dao trụ	208
Phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu	208
Phay rãnh then bằng dao phay đuôi cá	208
Phay rãnh then bằng dao phay đĩa	209
Phay định hình	209
Công việc chuốt.....	209
Chuốt lỗ	209
Công việc cắt ren	210
Cắt bằng bàn ren	210
Cắt bằng dao tiện	210
Phay ren bằng dao phay đĩa	210
Cắt bằng tarô lỗ suốt	211
Công việc cắt răng	211
Công thức chung.....	211
Cắt bánh răng hình trụ bằng dao phay module	211
Cắt bánh răng trụ bằng dao phay trục vít module	212
Cắt bánh răng trụ bằng dao xọc răng đĩa.....	212
Cắt bánh răng bằng trục vít hướng kính	212
Cắt thanh răng trên máy phay ngang	213
Cà bánh răng	213
Công việc mài.....	213
Mài tròn ngoài ăn dao dọc	214
Mài khuôn	214
Mài phẳng bằng mặt trụ đá trên máy bàn chữ nhật	214
Mài phẳng bằng mặt đầu đá trên bàn chữ nhật	215
Phụ lục	216
Các thông số cơ bản của máy cắt kim loại	216
Nhóm thép gia công nhóm hợp kim đồng - nhôm và cơ tính của chúng	238

- MỜI CÁC BẠN TÌM ĐỌC -



Phát hành tại
HIỆU SÁCH NGUYỄN TRÃI
4A. Ng Trãi. Q5. Tp HCM
ĐT: 8 383 669

chế độ cắt gia công cơ khí.



GIÁ: 32 000 đ