

CÁC CÔNG THỨC VÀ BẢNG TRA CỦA PHƯƠNG PHÁP TIỆN

(Trích từ “*Applied machining technology*” của tác giả *Heinz Tschätsch*)

1 Lực cắt chính

$$F_c = \frac{b \cdot h}{h^z} \cdot k_{c1,1} \cdot K_\gamma \cdot K_v \cdot K_{st} \cdot K_{ver}$$

Trong đó:

- Lực cắt chính F_c (N)
- Chiều rộng lớp cắt b (mm)
- Độ dày lớp cắt h (mm)
- Hằng số vật liệu z
- Lực cắt đơn vị với $b=1$, $h=1$, $v=100$ (m/ph)
- Hệ số hiệu chỉnh góc trước K_γ

$$K_\gamma = 1 - \frac{\gamma_{tat} - \gamma_0}{100}$$

- Góc trước thực tế γ_{tat}
- γ_0 góc trước cơ bản, $\gamma_0 = 6^\circ$ khi tiện thép, $\gamma_0 = 2^\circ$ khi tiện gang
- K_v hệ số ảnh hưởng vật liệu dao, $K_v = 1,15$ khi vật liệu dao là thép gió, $K_v = 1,0$ khi vật liệu dao là cemented carbide
- K_{ver} hệ số hao mòn ($K_{ver} = 1,3$)
- K_{st} hệ số nén, $K_{st} = 1,0$ khi tiện mặt trụ, $K_{st} = 1,2$ khi tiện lỗ, $K_{st} = 1,3$ khi tiện rãnh hoặc cắt đứt.

2 Công suất yêu cầu

$$P = \frac{F_c \cdot v}{60 \cdot 10^3 \cdot \eta_M}$$

Trong đó:

- Công suất yêu cầu P (kW)
- Tốc độ cắt (m/ph)
- Hiệu suất máy η_M , $\eta_M = 0,7 \div 0,8$

3 Thời gian gia công

3.1 Tiện mặt trụ ngoài

$$t_h = \frac{(L + 4) \cdot i \cdot \pi \cdot D}{s \cdot v \cdot 10^3}$$

Trong đó:

- t_h thời gian gia công (ph)
- L chiều dài phôi (mm)
- i số lần cắt
- s lượng chạy dao (mm/v)
- v tốc độ cắt (m/ph)
- D đường kính phôi (mm)

3.2 Tiện mặt đầu

1.1.1. Trụ đặc

$$t_h = \frac{(2 + D/2) \cdot i \cdot \pi \cdot D/2}{s \cdot v \cdot 10^3}$$

1.1.2. Trụ rỗng

$$t_h = \frac{\left(4 + \frac{D-d}{2}\right) \cdot i \cdot \pi \cdot \frac{D+d}{2}}{s \cdot v \cdot 10^3}$$

Trong đó:

- D đường kính ngoài (mm)
- d đường kính trong (mm)

3.3 Tiện ren

$$t_h = \frac{L \cdot t_d \cdot g \cdot D \cdot \pi}{p \cdot t \cdot v \cdot 10^3}$$

Trong đó:

- t_d chiều sâu ren (mm), t chiều sâu cắt (mm)
- g số đầu mỗi ren
- p bước ren (mm)
- D đường kính ren danh nghĩa (mm)

Bảng 3.1 Chiều sâu ren t_d (mm) của một số loại ren hệ Mét theo tiêu chuẩn DIN13

Ren	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Chiều sâu ren t_d (mm)	0.81	0.97	1.13	1.29	1.62	1.95	1.95	2.27
Số lần cắt p	10	11	12	14	15	16	16	18

Bảng 3.2 Chiều sâu cắt t (mm) khi tiện ren

Kiểu gia công	Metric and Whitworth thread	Acme thread
Thô	0.1 - 0.2	0.08 - 0.15
Tinh	0.05	0.05

4 Một số bảng tra giá trị chế độ cắt khi tiện của một số loại vật liệu

Bảng 1. Tốc độ cắt khi tiện thép với vật liệu dao cemented carbide

Phôi	Độ bền (N/mm ²) và độ cứng	Vật liệu dao	Chiều sâu cắt t	Lượng chạy dao s					
				0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1
S185 - S275JR, C15 - C22	400 - 500	P10	1	450	420	400	380	—	—
			2	420	400	370	350	—	—
			4	—	370	350	330	310	300
		P20	1	440	400	390	380	—	—
			2	380	350	330	310	290	—
			4	350	330	310	290	270	250
		P30	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	350	330	300	280	—
			4	—	320	300	280	240	220
E295, C35-C45, CK35	500 - 800	P10	1	370	340	320	300	—	—
			2	320	310	290	280	260	—
			4	320	290	280	260	240	—
		P20	1	320	290	270	250	—	—
			2	290	270	250	230	210	—
			4	280	250	230	210	190	180
		P30	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	260	230	200	180	—
			4	—	240	210	190	170	150
16MnCr5, 20MnCrS5	1600 - 2000 HB	P10	1	330	290	260	230	—	—
			2	310	270	240	220	200	—
			4	280	250	220	200	180	170
		P20	1	300	270	240	220	—	—
			2	270	240	220	200	180	—
			4	250	220	200	180	160	140
		P30	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	220	190	160	140	120
			4	—	200	170	140	130	110
50CrV4, 42CrMo4, 50CrMo4	1000 - 1400	P10	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	220	190	160	140	120
			4	—	200	170	140	130	110
		P20	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	220	190	160	140	120
			4	—	200	170	140	130	110
		P30	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	220	190	160	140	120
			4	—	200	170	140	130	110

Bảng 2. Tốc độ cắt khi tiện thép đúc, gang xám và kim loại màu

Phôi	Độ bền (N/mm ²) và độ cứng	Vật liệu dao	Chiều sâu cắt t	Lượng chạy dao s					
				0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1
GE200 - GE240	300 - 450	P10	1	380	350	320	300	—	—
			2	360	330	300	280	—	—
		M20	4	330	300	280	260	230	210
			1	—	—	220	190	180	—
GJL100 - GJL400	1400 - 1800 HB	M10	2	—	—	210	180	150	130
			4	—	—	200	170	140	120
		K10	1	300	270	250	230	—	—
			2	280	250	230	210	190	—
	2000 - 2200 HB	K20	4	270	250	230	210	200	180
			1	230	200	180	160	—	—
			2	210	190	170	150	130	—
			4	190	170	150	130	110	100
CuZn42 - CuZn37	800 - 1200 HB	K10, K20	1	150	130	110	100	—	—
			2	140	120	100	90	80	—
			4	130	110	100	90	80	70
			1	600	550	500	—	—	—
Al alloys	600 - 1000 HB	SS	2	550	500	450	420	400	—
			4	500	480	450	420	400	380
			1	120	90	70	50	40	35
			2	100	80	60	40	30	30
		K10	4	—	—	—	—	—	—
			1	550	500	480	450	—	—
			2	500	480	460	420	380	340
			4	—	—	400	370	340	300

Bảng 3. Tốc độ cắt và lượng chạy dao khi tiện với vật liệu dao ceramic

Phôi	Độ cứng, độ bền	Kiểu gia công	Lượng chạy dao s	Tốc độ cắt
E295 - E360, C35, CK35, C45, CK45	500 - 800	Thô	0.3 - 0.5	300 - 100
		Tinh	0.1 - 0.3	500 - 200
C60, CK60, 40Mn4, 30Mn5, 37MnSi5, 34Cr4, 41Cr4, 25CrMo4, 34CrMo4	800 - 1000	Thô	0.2 - 0.4	250 - 100
		Tinh	0.1 - 0.3	400 - 200
42MnV, 42CrMo4, 50CrMo4, 36CrNiMo4, 34CrNiMo6	1000 - 1200	Thô	0.2 - 0.4	200 - 100
		Tinh	0.1 - 0.3	350 - 200
GE260, G20Mn5, G24MnMo5, G22CrMo5	500 - 600	Thô	0.3 - 0.6	300 - 100
		Tinh	0.1 - 0.3	500 - 200
Hot forming tool steels, Die steels	45 - 55 HRC	Tinh	0.05 - 0.2	150 - 50
Cold work steels, ball bearing steels	55 - 60 HRC	Tinh	0.05 - 0.15	80 - 30
Cold work steels, High speed steels	60 - 65 HRC	Tinh	0.05 - 0.1	50 - 20
GJL100 - GJL250	1400 - 2200 HB	Thô	0.3 - 0.8	300 - 100
		Tinh	0.1 - 0.3	400 - 200
GJL300, Special cast iron 40, GG alloyed	2200 - 3500 HB	Thô	0.2 - 0.6	250 - 80
		Tinh	0.1 - 0.3	300 - 100
Brass: Ms63, (CuZn37)	800 HB	Thô	0.3 - 0.8	500 - 300
		Tinh	0.1 - 0.3	1000 - 400
Al alloyed	600 - 1200 HB	Thô	0.3 - 0.8	1000 - 600
		Tinh	0.1 - 0.3	2000 - 800

Bảng 4. Tốc độ cắt khi tiện với dao kim cương

Phôi	Lượng chạy dao	Chiều sâu cắt	Tốc độ cắt
Al alloy (9 - 13 % Si)	0.04	0.15	300 - 500
Al - extrusion special alloy 12 % Si - 120 HB	0.25	0.4	200 - 500
Electrolyte copper	0.05 - 0.1	0.05 - 0.4	140 - 400
Brass	0.03 - 0.08	0.5 - 1.4	80 - 400
Plastics PTFE with 20% glass fibre	0.12 - 0.18	0.5 - 3.0	130 - 170

Bảng 5. Tốc độ cắt khi tiện ren ngoài

Kiểu ren	Tốc độ cắt	
	HS	HM
Metric thread	5 - 7.5	70
Metric fine screw thread	5 - 9	70 - 90
Acme thread	5 - 8	70

Bảng 6. Tốc độ cắt khi tiện với dao cemented carbide

Phôi	Phương pháp gia công	
	Tiện mặt trụ và tiện mặt đầu	Tiện rãnh và cắt đứt
Al alloy	250 - 500	250 - 400
CuZn37	200 - 400	200 - 350
GJL200, GIL300	50 - 100	40 - 80
Free cutting steel	120 - 180	100 - 160
Mild steel & heat treated steel < 500N/mm ²	100 - 150	80 - 120
Mild steel & heat treated steels 600-850N/mm ²	100 - 150	70 - 100
Mild steel & heat treated steels 850-1000N/mm ²	70 - 150	50 - 100

Bảng 7. Tốc độ cắt và lượng chạy dao khi tiện tự động

Phôi	Lượng chạy dao và tốc độ cắt	Phương pháp gia công							
		Tiện mặt trụ và tiện mặt đầu	Tiện rãnh	Cắt đứt	Khoan Ø2.5 - 4	Khoan Ø4 - 6.3	Khoan Ø6.3 - 10	Khoan Ø10 - 16	Taro
Al alloy	v	160 - 190	160 - 180	160 - 180	130 - 150	-	-	-	40 - 60
	s	0.15 - 0.25	0.04 - 0.08	0.07 - 0.12	0.1	0.13	0.14	0.17	-
CuZn37	v	60 - 100	60 - 100	60 - 100	70 - 120	-	-	-	30 - 40
	s	0.1 - 0.25	0.04 - 0.08	0.04 - 0.08	0.08	0.1	0.12	0.14	-
GJL200, GIL300	v	20 - 30	20 - 30	20 - 30	15 - 20	-	-	-	5 - 8
	s	0.1 - 0.2	0.03 - 0.05	0.06 - 0.1	0.08	0.1	0.12	0.14	-
Free cutting steel	v	50 - 80	50 - 80	50 - 80	55 - 80	-	-	-	6 - 9
	s	0.1 - 0.2	0.03 - 0.05	0.04 - 0.08	0.06	0.1	0.12	0.14	-
Mild steel & heat treated steel <500N/mm ²	v	30 - 50	30 - 50	30 - 50	35 - 40	-	-	-	3 - 4
	s	0.1 - 0.2	0.02 - 0.03	0.03 - 0.07	0.07	0.08	0.1	0.11	-
Mild steel & heat treated steels 600-850N/mm ²	v	30 - 40	30 - 40	25 - 35	20 - 30	-	-	-	3 - 4
	s	0.1 - 0.2	0.02 - 0.03	0.03 - 0.07	0.07	0.08	0.1	0.11	-
Mild steel & heat treated steels 850-1000N/mm ²	v	25 - 35	23 - 35	25 - 35	20 - 35	-	-	-	2 - 3
	s	0.1 - 0.2	0.02 - 0.03	0.02 - 0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	-