

# CÁC CÔNG THỨC VÀ BẢNG TRA CỦA PHƯƠNG PHÁP KHOAN

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

## 1 Momen

### 1.1 Lực cắt đơn vị

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

Trong đó:

- $k_c$  lực cắt đơn vị (N/mm<sup>2</sup>)
- $z$  là hằng số vật liệu
- $k_{c1,1}$  lực cắt đơn vị với  $h = 1\text{mm}$ ,  $b = 1\text{mm}$
- $K_v$  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 phoi,  $K_{st} = 1,2$ .

### 1.2 Khoan thường

$$M = \frac{d^2}{8} \cdot s \cdot k_c \cdot 10^{-3}$$

Trong đó:

- $M$  mô men (Nm)
- $d$  đường kính mũi khoan (mm)
- $s$  lượng chạy dao

### 1.3 Khoét

$$M = \frac{D^2 - d^2}{8} \cdot s \cdot k_c \cdot 10^{-3}$$

Trong đó:

- $D$  đường kính lỗ khoét (mm)
- $d$  đường kính lỗ khoan (mm)

### 1.4 Taro

$$M = \frac{p^2 \cdot d \cdot k_c \cdot K}{8 \cdot 10^3}$$

Trong đó:

- p bước ren (mm)
- d đường kính lớn nhất của lưỡi cắt (mm)
- K hằng số công cụ

Bảng 1. Hằng số công cụ K của một số kiểu taro

Số đầu mỗi ren	Thứ tự đầu ren	K
1	1	1
2	1	0,8
	2	0,6
3	1	0,6
	2	0,3
	3	0,2

## 2 Công suất yêu cầu

$$P = \frac{M \cdot n}{9,55 \cdot 10^3 \cdot \eta}$$

Trong đó:

- P công suất yêu cầu (kW)
- M mô men (Nm)
- n số vòng quay (v/ph)
- $\eta$  hiệu suất máy (0,7 – 0,9)

## 3 Thời gian gia công

$$t_h = \frac{L \cdot i}{f \cdot n}$$

Trong đó:

- Thời gian gia công  $t_h$  (ph)
- Tổng chiều dài chạy dao L (mm)
- Số lượng lỗ khoan i
- Lượng chạy dao s (mm/v)
- Số vòng quay n (v/ph)

### 3.1 Khoan thường

Lỗ thông: 
$$L = \frac{d}{2 \cdot \tan \frac{\sigma}{2}} + l + 3$$

Lỗ không thông: 
$$L = \frac{d}{2 \cdot \tan \frac{\sigma}{2}} + l + 1$$

Trong đó:

- Đường kính mũi khoan  $d$  (mm)
- Góc mũi khoan  $\sigma^\circ$
- Chiều sâu lỗ khoan  $l$  (mm)

### 3.2 Khoét

Lỗ thông: 
$$L = \frac{D-d}{2 \cdot \tan \frac{\sigma}{2}} + l + 3$$

Lỗ không thông: 
$$L = \frac{D-d}{2 \cdot \tan \frac{\sigma}{2}} + l + 1$$

Trong đó:

Trong đó:

- $D$  đường kính lỗ khoét (mm)
- $d$  đường kính lỗ khoan (mm)

### 3.3 Taro

Lỗ thông: 
$$L = 3p + l + 2$$

Lỗ không thông: 
$$L = 3p + l + 1$$

Trong đó:  $p$  bước ren (mm)

## 4 Một số bảng tra tham khảo

*Bảng 2. Tốc độ cắt và lượng chạy dao khi khoét bằng dao khoét làm từ thép gió*

Phôi	Tốc độ cắt $v$	Đường kính lỗ khoan $D$ (mm)					
		5	6.3	10	16	25	40
Unalloyed steels to 700 N/mm <sup>2</sup>	10–13	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14
Unalloyed steels 700–900 N/mm <sup>2</sup>	7–9	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
Grey cast iron GJL 200–GJL 250	10–14	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14
Brass CuZn 37	14–20	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12
Al alloys	28–50	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14

Bảng 3. Tốc độ cắt, lượng chạy dao khi doa với dao làm từ thép gió

Phôi	Tốc độ cắt $v$	Đường kính mũi khoan $d$ (mm)				
		5	12	16	25	40
Unalloyed steel $\leq 700$ N/mm <sup>2</sup>	8–10	0,1	0,2	0,25	0,35	0,4
Unalloyed steel $\leq 900$ N/mm <sup>2</sup>	6–8	0,1	0,2	0,25	0,35	0,4
Alloyed steel $> 900$ N/mm <sup>2</sup>	4–6	0,08	0,15	0,2	0,25	0,35
Grey cast iron $< 250$ N/mm <sup>2</sup>	8–10	0,15	0,25	0,3	0,4	0,5
Grey cast iron $> 250$ N/mm <sup>2</sup>	4–6	0,1	0,2	0,25	0,3	0,4
Brass Ms 63 (CuZn 37)	15–20	0,15	0,25	0,3	0,4	0,5

Bảng 4. Đường kính lỗ khoan để taro với bước ren thô theo tiêu chuẩn DIN 13

Đường kính ren danh nghĩa	Bước ren $p$	Đường kính lỗ khoan $D$
M 3	0,5	2,5
M 4	0,7	3,3
M 5	0,8	4,2
M 6	1,0	5,0
M 8	1,25	6,8
M 10	1,5	8,5
M 12	1,75	10,2
M 16	2,0	14,0
M 20	2,5	17,5
M 24	3,0	21,0
M 27	3,0	24,0
M 30	3,5	26,5

*Bảng 5. Tốc độ cắt, lượng chạy dao và số vòng quay khi khoan với mũi khoan làm từ thép gió với chiều sâu khoan  $l = 5d$ , các giá trị trong ngoặc [ ] có thể áp dụng cho mũi khoan làm từ cemented carbide (khi chiều sâu khoan  $5d < l \leq 10d$  các giá trị này giảm đi 20%).*

Phôi	Tốc độ cắt v	Lượng chạy dao s và số vòng quay n	Đường kính mũi khoan d (mm)						
			2,5	4	6,3	10	16	25	40
C10, C15, C35, S275JR, C35E	32	n	4000	2500	1600	1000	630	400	250
		s	0,05	0,08	0,12	0,18	0,25	0,32	0,4
C45, CK45, 34Cr4, 22NiCr14, 25CrMo5	20	n	2500	1600	1000	630	400	250	160
		s	0,05	0,08	0,12	0,18	0,25	0,32	0,4
36CrNiMo4, 20MnCr5, 50CrMo4, 37MnSi5	12	n	1600	1000	630	400	250	160	100
		s	0,04	0,06	0,1	0,14	0,18	0,25	0,32
GJL150–GJL250	20 [32]	n	2500	1600	1000	630	400	250	160
			[4000]	[2500]	[1600]	[1000]	[630]	[400]	[250]
		s	0,08	0,12	0,2	0,28	0,38	0,5	0,63
			[0,04]	[0,06]	[0,1]	[0,14]	[0,18]	[0,25]	[0,32]
GJL300–GJL400	16 [32]	n	2000	1250	800	500	320	200	125
			[4000]	[2500]	[1600]	[1000]	[630]	[400]	[250]
		s	0,06	0,1	0,16	0,22	0,3	0,4	0,5
			[0,03]	[0,05]	[0,08]	[0,11]	[0,15]	[0,2]	[0,25]
Ms58 (CuZn42)	63	n	8000	5000	3200	2000	1250	800	500
		s	0,08	0,12	0,2	0,28	0,38	0,5	0,63
Ms63 (CuZn37)	40	n	5000	3200	2000	1250	800	500	320
		s	0,06	0,1	0,16	0,22	0,3	0,4	0,5
AlMgSiPb, AlCuMg1	63	n	8000	5000	3200	2000	1250	800	500
		s	0,08	0,12	0,2	0,28	0,38	0,5	0,63
G-AlSi5Cu1, G-AlSi7 Cu3, G-AlSi9 (Cu)	50	n	6300	4000	2500	1600	1000	630	400
		s	0,08	0,12	0,2	0,28	0,38	0,5	0,63