



جمهوری اسلامی ایران
بنیادهای علمی



انجمن مهندسی
ساخت و تولید ایران



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد

1

Pocket

- ()
abbas_v@yahoo.com

Pocket

Power mill

Offset Zig-zag

[1]

[2]

[3]

[4]

Power mill

Pocket

$$C_{\text{cost}} = (c_l + c_o) \cdot (t_s + t_m + t_{tc} \frac{t_m}{T}) + c_t \frac{t_m}{T} \quad ()$$

$$C_t \quad T \quad t_{tc} \quad t_m \quad C_o \quad C_l$$

$$T_{\text{time}} = t_s + t_m + t_{tc} \left(\frac{t_m}{T} \right) \quad ()$$

$$t_m = \frac{\pi \cdot d \cdot l_c}{1000 \cdot V \cdot f \cdot z} \quad ()$$

$$k_1 = \frac{\pi \cdot d \cdot l_c}{1000 \cdot z}$$

$$t_m = k_1 \cdot V^{-1} \cdot f^{-1} \quad ()$$

$$T = 60 \cdot Q^{-1} \cdot C_v^{1/n} \cdot 5^{-g/n} \cdot a^{\left(\frac{g-w}{n} \right)} \cdot V^{-1/n} \cdot f^{-(g+w)/n} \quad ()$$

$$K_3 = \frac{K_1}{K_2} \quad K_2 = 60 \cdot Q^{-1} \cdot C_v^{1/n} \cdot 5^{-g/n} \cdot a^{(g-w)/n} \quad g, w, n$$

$$\frac{t_m}{T} = k_3 V^{(1/n-1)} \cdot f^{[(w+g)/n-1]} \quad ()$$

$$: \quad () () \quad () () () ()$$

$$C_{\cos} = (c_L + c_o) \cdot (t_s + k_1 \cdot V^{-1} \cdot f_z^{-1} + t_{ts} \cdot k_3 \cdot V^{(1/n-1)} \cdot f^{[(w+g)/n-1]}) + c_t \cdot k_3 \cdot V^{(1/n-1)} \cdot f_z^{[(w+g)/n-1]} \quad ()$$

$$T_{time} = t_s + k_1 \cdot V^{-1} \cdot f_z^{-1} + t_{ts} \cdot (k_3 \cdot V^{(1/n-1)} \cdot f^{[(w+g)/n-1]}) \quad ()$$

$$U(V, f, a) = w_1 \cdot \left(\frac{C_{\cos}}{C_{\min}} \right) + w_2 \cdot \left(\frac{T_{time}}{T_{\min}} \right) \quad ()$$

$$C_{\min}, T_{\min}$$

[5]

(r)

$$R_a = \frac{0.0321 \cdot f^2}{r} \quad ()$$

f

(mm)

R_a

r (mm/tooth)

$$P = V \cdot C_P \cdot a^{x_P} \cdot f^{y_P} \cdot \left[\frac{B^t \cdot z^p \cdot p_p}{D^q \cdot q_p} \right] \cdot K_P \quad ()$$

(mm)

a (m/min)

V

P

)

B (mm)

D (mm/tooth)

f

$(C_P, m, x_P, y_P, p_P, q_P)$

K_P

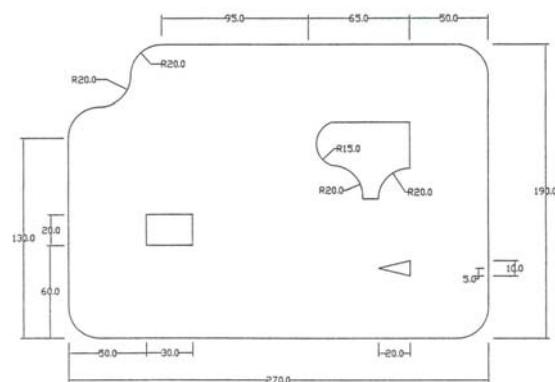
Z (mm)

(

$$F = C_F \cdot a_F^{x_F} \cdot f_F^{y_F} \cdot \left[\frac{B_F^{t_F} \cdot z_F^{p_F}}{D_F^{q_F} \cdot n_s^{w_F}} \right] \cdot K_F \quad ()$$

$$K_F \quad ()$$

Power mill



Pocket :

	mm (D)
--	--------

25mm

Z=4

mm

Power mill

1-6

Zig-Zag

Specification		Specification	
C_m هزینه ی ماده ی اولیه	0.5\$	a_{max} حداکثر عمق برش مجاز دستگاه	5mm
t_{tc} زمان تعویض لبه ی برش	0.5min	a_{min} حداقل عمق برش	1mm
t_c زمان گذاشتن و برداشتن قطعه کار	2min	Operation Type	Slot milling
C_o نرخ هزینه ی بالا سری	1.45\$/min	a_t حداکثر عمق برشی که باید ماشینکاری شود	5mm
C_l نرخ هزینه ی کار	0.5	L_c طول مسیر برش ابزار	84mm
C_v (for HSS tools) ثابت سرعت برش در معادله ی (۴-۱۳)	33.98	R_a صافی سطح قطعه کار	1 μ m
C_v (for carbide tools)	100/05	Face for surface roughness	Bottom
K_P ثابت توان برش دستگاه وابسته به جنس قطعه کار	2.24	Tool type	End-mill
	1.1	Tool Quality	HSS
n (for HSS tools) ثابت طول عمر ابزار معادله ی (۴-۱۳)	0.15	B (عرض برش)	12
n (for carbide tool)	0.3	D (قطر ابزار برش)	12mm

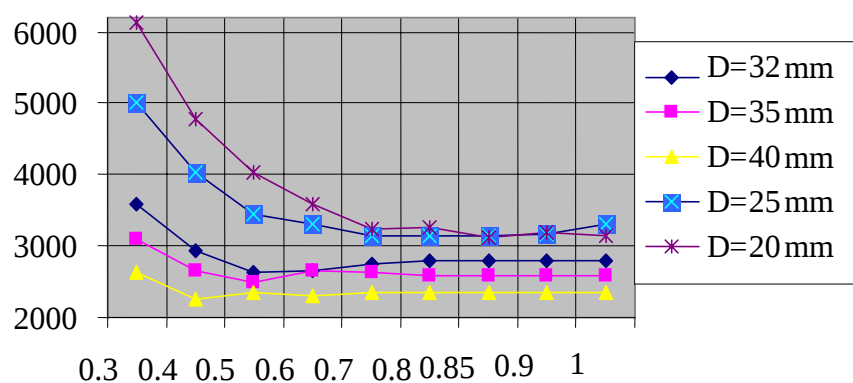
mm / mm

b/D	$L(mm)$	$f(mm/tooth)$	$V(mm/min)$	$C(\$)$
-------	---------	---------------	-------------	---------

/	/	/	/
/	/	/	/
/	/	/	/
/	/	/	/
/	/	/	/
/	/	/	/

)

(



D(mm)	b/D	$L(mm)$	$f (mm / tooth)$	$V (mm / min)$	(\$)
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/

mm

[]

mm

mm

	D(mm)	b/D	$L(mm)$	$f(mm/tooth)$	$V(mm/min)$	(\$)
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/

1 μ m

25 μ m
mm

	D(mm)	b/D	$L(mm)$	$f(mm/tooth)$	$V(mm/min)$	(\$)
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/

()

CAPP

1. Agapiou, J.S., "The optimization of machining operations based on a combined criterion, part2 : multipass operations", Trans.ASME J.ENG.INDUSTRY, 114,PP.508-513, 1992.
2. Tolouei-Rad, M., Bidhendi, I.M., "on the optimization of machining parameters for milling operations" , Mach.Tools & Manufacturing .vol37 no1,pp1-16, 1997.
3. Carpenter, I.D., Maropoulos, P.G, "Automatic Tool Selection for Milling Operation, part1 : Cutting Data Generation", Proceeding of the Institution of Mechanical Engineers,Vol. 214, part b, 2000.
4. Hinduja, S., Roaydi, A., Philimis, P., Barrow, G., "Determination of optimum cutter diameter for machining O pockets", Int .J. Mach.Tools & Manufacturing. Vol 41, 687-702, 2001.
5. SHunmugam, M.S., Bhaskara, S.V., "Selection of optimal conditions in multi-pass face-milling using a genetic algorithm", Int. J. Mach. Tools & Manufacturing, Vol. 40. 3.PP 401-414, 2000.
6. Rao, S.S. and Hati, S.K., "Computerized selection of optimum machining conditions for a job requiring multiple operations", Trans.ASME J.ENG. Industry 100, pp.356-362, 1978.



دانشگاه آزاد اسلامی
تأسیسات و تجهیزات



انجمن مهندسی
ساخت و تولید ایران

- -

1



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد