

REŽIMI OBRADE

Režimi obrade su parametri koji daju najpovoljnije uvjete gibanja alata i izratka pri obradi.

OZNAKA na CNC	OZNAKA klasično	NAZIV	MJERNA JEDINICA
a_p	a	dubina rezanja	mm
f f_z v_f	s s_z s' , v_s	posmak posmak po zubu (glodala) posmična brzina (brzina posmaka)	mm/o, mm/zubu mm/min
i	i	broj prolaza alata	-
v_c	v	brzina rezanja	m/min, m/s
n	n	broj okretaja	o/min, o/s
l	l	hod alata	mm

Najvažniji režimi obrade su brzina rezanja, posmak i dubina rezanja.

Brzina rezanja, v_c

- je obodna brzina kojom oštrica odvaja česticu (daje dužinu strugotini)
- daje glavno gibanje
- ima ju obradak (tokarenje) ili alat (glodanje)
- mjerna jedinica je m/min ili m/s

Pravilan izbor brzine rezanja ovisi o:

- materijalu obratka i alata
- kvaliteti obrade (toleraciji, hrapavosti)
- hlađenju i podmazivanju
- vrsti obrade
- snazi stroja idr.

Formule za izračun brzine rezanja i broja okretaja su:

$v_c = \frac{d \pi n}{1000}, \text{ m/min}$ d – promjer obratka ili alata n – broj okretaja obratka ili alata	$n = \frac{1000 v_c}{d \pi}, \text{ o/min}$ <i>Brzinu rezanja izaberemo iz tablica (kataloga alata) prema gore navedenim kriterijima. Izračunamo broj okretaja i izaberemo prvi manji na stroju (kod klasičnih strojeva).</i>
--	--

Posmak, f (s)

- je ona veličina za koju se alat ili obradak pomakne za jedan okretaj glavnog vretena
- je pomoćno gibanje
- daje širinu strugotine
- ovisi o vrsti obrade i kvaliteti obrađene površine (za grubu obradu je veći, za finu manji)
- posmična brzina: $v_f = s \cdot n$, mm/min
- posmak kod glodanja: $f = f_z \cdot z$, gdje je
 s_z – posmak po zubu, a z – broj zuba glodala

Dubina rezanja, a

- je ona vrijednost za koju se pomakne alat ili obradak da bi alat došao u poziciju skidanja sloja materijala

- je dostavno pravocrtno gibanje
- kod tokarenja: $a = (D - d) / 2$, mm
gdje je: D-početni promjer, d – konačni promjer obratka

Određivanje vrijednosti parametara obrade (režima obrade) može se temeljiti na:

- iskustvu tehnologa
 - brz izbor, ali nosi rizik
- priručnicima i katalozima proizvođača alata
 - potrebno je prepoznati specifičnosti obrade konkretnog obratka te u tom smislu izvršiti korekciju preporučenih vrijednosti iz kataloga (npr. Veća tvrdoća materijala obratka, loše stezanje i sl.)
- računalskim sustavima za određivanje parametara obrade
 - može koristiti baze podataka i matematičke modele sustava obrade
 - pouzdanija metoda, ali traži posjedovanje odgovarajućeg računalnog sustava

Optimalna brzina rezanja, v_c

Pri njezinom izboru moramo voditi računa o:

- vrsti materijala koji se obrađuje tj. Rastezljivosti materijala
 - materijali s većim otporom za rezanje razvit će više topline, a time će temperatura i alata i obratka biti veća
- vrsti materijala alata tj. Sposobnosti alata da izdrži toplinu bez gubitka reznih karakteristika
- vrsti obrade (gruba, fina)
- ekonomičnosti životnog vijeka alata (postojanosti alata)
 - trošak oštrenja ili nabavke novog alata s obzirom na količinu proizvedenih proizvoda
 - na postojanost alata neposredno utječe toplina koja se razvija pri obradi

Materijali koji se koriste za izradu alata imaju neku graničnu temperaturu nakon koje oštrica brzo zatupljuje:

MATERIJAL ALATA	GRANIČNA TEMPERATURA (°C)
Visokougljični čelik	150
Brzorezni čelik	600
legure	700
Volframovi i titanovi karbidi (tvrđi metal)	870
Oksidne keramike (rezná keramika)	1150

U primjeni su najčešće dva kriterija optimiranja brzine rezanja:

- najkraće vrijeme obrade jednog komada - najveća produktivnost
- najniži trošak obrade jednog komada – najveća ekonomičnost

Prevelika brzina rezanja može uzrokovati:

- preveliko trošenje alata, lom alata ili odvajanje dijelova alata (potencijalno opasni uvjeti rada)
- pregrijavanje izratka što dovodi do njegovog širenja koji nakon hlađenja može imati manje dimenzije od potrebnih, a može dovesti i do promjene strukture površinskog sloja i promjene svojstava

Posmak, f

Pri gruboj obradi vezan je uz geometriju pločice i dubinu rezanja.

Ne treba biti veći od $\frac{1}{2}$ radijusa vrha pločice.

Radius vrha pločice (mm)	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4
Najveći posmak (mm/o)	0,13 – 0,25	0,25 - 0,50	0,35 – 0,70	0,5 – 1,0	0,7 – 1,5

Pri finoj obradi posmak je određen zahtijevanom kvalitetom hrapavosti obrađene površine.

Za postizanje vrlo male hrapavosti $R_a < 0,8 \mu\text{mm}$ veliki utjecaj ima i stanje rezne oštrice alata.

Hrapavost površine			Radius vrha pločice (mm)			
Stare oznake	R_a	R_t	0,4	0,8	1,2	1,6
			posmak (mm/okr)			
N6	0,8	1,6	0,07	0,1	0,12	0,14
N7	1,6	4	0,11	0,16	0,19	0,22
N8	3,2	10	0,17	0,15	0,30	0,35
N9	6,3	16	0,22	0,32	0,39	0,45

Dubina rezanja, a_p

Pri gruboj obradi ograničena je dodatkom za obradu i snagom stroja, a povezana je s brzinom rezanja i posmakom.

Što je veća dubina rezanja, broj prolaza će biti manji, a vrijeme izrade kraće.

Pri finoj obradi a_p je manja kako bi se dobila dobra kvaliteta obrade: $0,2 < a_p < 0,5 \text{ mm}$

Nakon definiranja parametara n , f i a može se izračunati količina odvojenog materijala Q :

$$Q = a_p \cdot f \cdot v_c \text{ (mm}^3\text{/min)}$$