

Tahák: Obrábění na strojích

Teorie obrábění ze strojírenské technologie. Otáčky a řezné rychlosti pro praxi najdeš v oddílu Otáčky, vrtání a broušení.

Řezný proces

- **Úhly břitu:** úhel hřbetu alfa (aby hřbet nedřel o obrobek), úhel břitu beta a úhel čela gama (po čele odchází tříska). Platí $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$. Dále úhel nastavení hlavního ostří a poloměr špičky nože.
- **Řezné podmínky:** řezná rychlost v_c v metrech za minutu, posuv f v milimetrech na otáčku a hloubka řezu a_p . Otáčky $n = 1000 \cdot v_c / d$ (pí krát průměr).
- **Druhy třísky:** plynulá (houževnaté materiály, vysoké rychlosti, nebezpečná, láme se utvářečem), článkovitá a drobivá (litina, mosaz).
- **Soustružení:** podélné, čelní, zapichování, upichování, vrtání a vyvrtávání, řezání závitů nožem. Upínání do tříčelistového sklíčidla (samostředící), čtyřčelistového (nezávislé čelisti pro nesouměrné obrobky), mezi hroty se srdcem nebo do kleštiny.
- **Kužele na soustruhu:** natočením nožových saní (krátké kužele), přesazením koníku (dlouhé mírné kužele mezi hroty) nebo kopírovacím pravitkem.
- **Luneta:** podpírá dlouhé tenké hřídele, zhruba když je délka větší než 10 až 12 průměrů. Pevná luneta je na loži, posuvná na suportu.
- **Frézování:** obvodové (válnovou frézou) a čelní (čelní frézou). Nesousledné frézování jde proti posuvu a je bezpečné i na starších strojích. Sousledné jde s posuvem, dává lepší povrch, ale potřebuje stroj bez vůle v posuvovém šroubu.
- **Dělicí přístroj:** má převod 40 : 1. Počet otáček kliky na jeden díl je 40 děleno počtem dílů. Pro 20 zubů jsou to dvě celé otáčky, pro 30 zubů jedna otáčka a třetina, tedy například 10 děr na kruhu s 30 dírami.
- **Hoblování a obrážení:** nástroj nebo obrobek koná přímočarý vratný pohyb. Na svislé obrážece se dělají drážky pro pera v nábojích.
- **Broušení:** brusný kotouč se značí druhem brusiva (A korund na ocel, C karbid křemíku na litinu a tvrdokov), zrnitostí, tvrdostí (písmena od měkkého po tvrdý), strukturou a pojivem (V keramické, B pryskyřičné). Pravidlo: na tvrdý materiál měkký kotouč, na měkký materiál tvrdý kotouč. Kotouč se ohrnovává diamantem.
- **Chlazení a mazání:** emulze (řezný olej rozmíchaný ve vodě asi 3 až 5 %) chladí, řezné oleje mažou při řezání závitů a obrábění tvrdých materiálů. Litina a mosaz se obrábějí za sucha.

Materiály řezných nástrojů

Materiál	Snese teplotu asi	Použití
uhlíková nástrojová ocel (19 1xx)	200 až 250 °C	ruční nástroje, pilníky, ruční výstružníky
rychlořezná ocel HSS (19 8xx)	550 až 600 °C	vrtáky, závitníky, frézy, nože
slinutý karbid (tvrdokov)	900 až 1 000 °C	vyměnitelné destičky na soustružení a frézování, vysoké rychlosti
řezná keramika	asi 1 200 °C	dokončování litiny a kalených ocelí
kubický nitrid boru	asi 1 400 °C	obrábění kalených ocelí
polykrystalický diamant	asi 700 °C, na ocel se nehodí	hliník, neželezné kovy, plasty a kompozity

Úhly nože z rychlořezné oceli podle materiálu (orientačně)

Materiál	Úhel hřbetu alfa	Úhel čela gama
měkká konstrukční ocel	8°	14 až 20°

Materiál	Úhel hřbetu alfa	Úhel čela gama
tvrdá ocel	6°	6 až 10°
litina	8°	0 až 8°
mosaz a bronz	8°	0°
hliník	10°	25 až 30°
plasty	10°	15 až 20°

Otázky k opakování

Jaký vztah platí mezi úhly alfa, beta a gama?

Jejich součet je 90°.

Jaký je rozdíl mezi sousledným a nesousledným frézováním?

Při nesousledném se fréza otáčí proti posuvu, při sousledném ve směru posuvu. Sousledné dává lepší povrch, ale potřebuje stroj bez vůle v posuvu.

Jakými způsoby se na soustruhu vyrábí kužel?

Natočením nožových saní, přesazením koníku nebo kopírovacím pravítkem.

Kdy se používá luneta?

U dlouhých tenkých hřídelů, které by se při obrábění prohýbaly, zhruba při délce nad 10 až 12 průměrů.

Jaké pravidlo platí pro tvrdost brusného kotouče?

Na tvrdý materiál se volí měkký kotouč, na měkký materiál tvrdý kotouč.

Kolik otáček kliky dělicího přístroje je potřeba na jeden zub kola s 20 zuby?

Dvě, protože 40 děleno 20 jsou 2.