

Doc. Ing. Ivo Kvasnička, CSc.

Ing. Vladimír Slavík

Ing. Lubomír Štajnochr

OBRÁBĚCÍ NÁSTROJE

1998

Vydavatelství ČVUT

OBSAH

1.	Úvod	5
2.	Základní pojmy a definice	6
2.1	Základní pojmy z obrábění	6
2.2	Pohyby a rychlosti při obrábění	7
2.3	Základní části a konstrukční prvky řezných nástrojů	9
2.4	Břit nástroje	9
3.	Řezné materiály pro obráběcí nástroje	10
3.1	Modifikace vlastností povrchu nástrojů	11
3.2	Rychlořezné oceli	12
3.3	Slinuté karbidy	14
3.4	Povlakované slinuté karbidy	14
3.5	Cermety	16
3.6	Keramika	16
3.7	Polykrystalický kubický nitrid boritý	18
3.8	Diamanty	20
3.9	Označování a použití tvrdých řezných materiálů	20
3.10	Způsob označování dle ISO	20
3.11	Klasifikace podle skupin použití dle ISO	21
3.12	Klasifikace podle skupin použití dle výrobců	21
4.	Geometrie obráběcích nástrojů	26
4.1	Souřadnicové soustavy a roviny v nich	26
4.2	Nástrojové a pracovní úhly	28
4.3	Vztahy mezi nástrojovými úhly	31
4.4	Stanovení pracovní geometrie	37
4.5	Měření geometrie nástrojů	39
5.	Konstrukční prvky nástrojů	41
5.1	Břit nástroje monolitní	41
5.2	Břit nástroje pájený	42
5.3	Břit nástroje lepený	45
5.4	Břit nástroje mechanicky připevněný	46
5.4.1	Vyměnitelné břitové destičky	48
5.4.2	Způsoby upínání vyměnitelných břitových destiček	52
5.4.3	Stabilita v čelní rovině	54
5.4.4	Stabilita v normální rovině	55
5.4.5	Rovinnost dosedacích ploch	55
5.4.6	Přesah břitové destičky a podložky	56
5.4.7	Konstrukční provedení upínacího systému S	56
5.4.8	Určení polohy břitové destičky	57
5.5	Lůžka vyměnitelných břitových destiček	65
5.6	Stavitelné držáky	67
5.7	Řezná drážka	70
5.7.1	Určení profilu drážky s ohledem na skladování třísek	70
5.7.2	Návrh řezné drážky s ohledem na odchod třísek	71
5.7.3	Aplikace pro výpočet řezné drážky protahovacího trnu	71
5.8	Dělič třísek	72
5.9	Utvařec třísek	73
5.10	Upínací část nástrojů	75
5.10.1	Válcové stopky	75
5.10.2	Kuželové stopky	75
5.10.3	Nástrojové držáky nožů	77
5.10.4	Upínací díry	78

5.11	Těleso nástroje	78
5.12	Přívod řezné kapaliny	78
5.13	Další konstrukční prvky nástrojů	79
6.	Upínání nástrojů	80
6.1	Upínací systémy nástrojů	80
6.2	Nástrojové soustavy	81
7.	Výpočet pevnosti obráběcích nástrojů	88
7.1	Dimenzování nožů	88
7.2	Dimenzování stopek rotačních nástrojů	89
7.3	Dimenzování kotoučových fréz	90
7.4	Dimenzování nožů	91
7.5	Dimenzování protahovacích a protlačovacích tmů	92
7.6	Dovolená namáhání nástrojů	92
8.	Ukázky konstrukce nástrojů	94
9.	Použitá literatura	98

ÚVOD

Současná technologie obrábění představuje dynamický obor, integrující výsledky několika vědních disciplín. Její kontinuální změna reflektuje světový vývoj materiálů, výrobních strojů a zařízení, výrobní i ekonomické strategie a v poslední době i požadavky ekologie. Úspěšnost technologie obrábění je také do značné míry ovlivněna výzkumem a vývojem obráběcích nástrojů a jejich managementem.

Řezný materiál, geometrie břitu, konstrukce a systém upínání a výměny nástrojů poskytují průmyslovým podnikům vzrůstající spektrum výrobních i ekonomicky výhodných aplikací. Zcela chybné jsou představy, že otázka nástrojů a nářadí je podružná a že je možno v rámci „úspor“ investičně nákladné výrobní stroje osadit levnými, průměrně výkonnými nástroji. (Takové řešení koresponduje s obutím závodního vozu F1 protektory.)

Předložená skripta mají sloužit jako základní studijní pomůcka pro předmět Obráběcí nástroje. Další užití je možné jako zdroj informací pro uživatele obráběcích nástrojů.

Část textů představuje inovaci předcházejících skript „Obráběcí nástroje - návody na cvičení“. Publikace byla rozšířena v oblasti konstrukčního řešení nástrojů s vyměnitelnými břitovými destičkami a doplněna o problematiku upínání nástrojů. Některé kapitoly (např. řezné materiály) byly zásadně přepracovány. Zcela nové jsou části zabývající se problematikou nástrojových sestav a systémů. Tato problematika není ve starší odborné literatuře pochopitelně uváděna. Konstrukce nástrojových sestav a systémů nebyla dosud v takovémto rozsahu publikována.

Dalším úkolem učebních textů je poskytnout přehled o vývoji a vývojových tendencích v oblasti konstrukce nástrojů a nástrojových materiálů. Učební texty poskytují rovněž průřez používanou odbornou terminologií v daném oboru.

Vzhledem k plánovanému rozsahu skript jsou omezeny tabulkové části na nezbytné minimum potřebné pro konstrukci nástrojů v rámci cvičení. Nejsou zmíněny výpočty tvarových nástrojů (na rozdíl od starších vydání skript), neboť současné technologické trendy omezují požadavky na speciální tvarové nástroje, a navíc je tato problematika dostatečně popsána v odborné literatuře. Současně je ve skriptech na minimum omezen popis konstrukce konvenčních (monolitních) nástrojů.

Protože skripta jsou určena zároveň jako pomůcka pro cvičení v předmětu Obráběcí nástroje, jsou některé partie na cvičení využívané více rozvedeny a doplněny tabulkami. Jedná se především o konstrukci speciálních nástrojů s vyměnitelnými břitovými destičkami.

Autoři