

OBSAH

Seznam použitých symbolů a značek.....	3
1. ÚVOD – PROGRESIVNÍ METODY V OBRÁBĚNÍ.....	9
1.1 Vymezení základních pojmů a zákonitostí HPM.....	9
1.1.1 Vznik třísky a její tvarování.....	10
1.1.2 Měrná řezná síla.....	11
1.2 Aspekty a efekty vysokoproduktivního obrábění „HPM „.....	13
1.2.1 Oblasti deformací.....	17
1.3 Parametry HPM strojů.....	19
1.3.1 Technické parametry HSC strojů.....	19
1.3.2 Vysokootáčková vřetena a jejich uložení.....	21
1.4 Konstrukční a technologické požadavky na HPT.....	24
1.4.1 Technologické požadavky.....	24
1.4.2 Konstrukční požadavky.....	24
1.5 Složky síly řezání.....	25
1.6 Požadavky na vysokoproduktivní technologie.....	33
1.6.1 Rozbor splnitelnosti požadavků.....	34
1.6.2 Optimalizace polohy obrobku, nástroje a nosné části rámu.....	35
1.6.3 Konstrukční a technologické varianty řešení pro rotační obrobky.....	36
1.6.4 Obráběcí centra a klasifikace nerotačních součástí.....	38
1.7 Progresivní materiály nástrojů pro HPM.....	39
1.8 Nástroje pro vysokoproduktivní obrábění a jejich úpravy.....	41
1.8.1 Požadavky na současný řezný nástroj.....	42
1.8.2 Požadavky na současný řezný materiál.....	43
1.9 Přesnost obráběcích strojů a stabilita řezného procesu.....	43
1.9.1 Tuhost soustavy.....	44
1.9.2 Tepelné toky v pohonech posuvů a jejich eliminace.....	46
1.9.3 Integrovaná elektrovřetena s průtokově chlazeným statorem i rotorem.....	46
1.9.4 Vliv třísoých a pětisoých technologií a strategií na řešení HPM strojů.....	49
1.9.5 Měření dynamické kruhovitosti WHN 13 CNC stroje v ose YZ.....	51
KAPITOLA 1 - LITERATURA.....	55
2. REZNÉ MATERIÁLY PRE VYSOKORÝCHLOSTNÉ OBRÁBANIE.....	60
2.1 Rýchlorezné nástrojové ocele.....	62
2.2 Spekané karbidy.....	65
2.2.1 Vlastnosti spekaných karbidov.....	66

2.2.2	Povlaky spekaných karbidů	68
2.3	Cermety	71
2.4	Keramické rezné materiály	72
2.5	Kubický nitrid bóru	76
2.6	Diamant	76
KAPITOLA 2 - LITERATURA		79
3.	ZÁKLADNÍ OTÁZKY NC TECHNIKY V PODMÍNKÁCH STROJÍRENSKÉ VÝROBY	80
3.1	Počátky nasazování numericky řízených obráběcích strojů	80
3.2	Počátky nasazování počítačem číslicově řízených obráběcích strojů	81
3.3	Současnost - výroba podporovaná počítačem	81
4.	VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ A ZÁKONITOSTÍ PŘI NC PROGRAMOVÁNÍ	85
4.1	NC program	85
4.2	Řídící systém obráběcího stroje	86
4.3	Způsoby programování číslicově řízených obráběcích strojů	88
4.3.1	Ruční programování NC/CNC obráběcího stroje v DIN/ISO kódu	88
4.3.2	Programování v interaktivním prostředí u ovládacího pultu na ploše obrazovky obráběcího stroje	89
4.3.3	Programování s využitím CAD/CAM systémů	91
4.4	Souřadnicové systémy NC/CNC strojů	93
4.5	Kinematika soustružnických center	94
4.5.1	2osé soustružení	95
4.5.2	4osé soustružení	95
4.5.3	Soustružení s poháněnými nástroji	96
4.5.4	Soustružení s využitím druhého vřetena - protivřetena	100
4.6	Kinematika víceosých frézovacích center	101
4.7	Vztažné body CNC obráběcích strojů	107
5.	ASPEKTY PROGRAMOVÁNÍ CNC OBRÁBĚCÍCH STROJŮ	113
5.1	Výhody využití pokročilých řídicích systémů	114
KAPITOLA 3,4,5 - LITERATURA		120
6.	PROGRAMOVÁNÍ NC STROJŮ	122
6.1	Struktura NC programu	122
6.2	Členění programu :	123
6.3	Podprogram	123
6.4	Postup tvorby programu	124
6.5	ISO PROGRAMOVÁNÍ	125
6.5.1	Význam nejpoužívanějších adres	125

7.	SOUSTRUH – ŘÍDÍCÍ SYSTÉM MIKROPROG S	126
7.1	Pravidla pro zápis NC programu	126
7.2	G funkce [1].....	128
7.2.1	Pevné cykly.....	140
8.	FRÉZKA EMCO ŘÍDÍCÍ SYSTÉM SINNUMERIK 810D	153
8.1	Nulové body	156
8.2	Programování řezného nástroje	159
8.3	Pracovní pohyby	160
8.4	Programování nepoužívanějších cyklů	163
8.5	Využití CAM systému pro tvorbu programu	167
	KAPITOLA 6,7,8 - LITERATURA.....	169