

OBSAH

Úvod	9
1. Fyzikální základy procesu řezání	11
1.1 Plastická deformace monokrystalů	13
1.1.1 Plastická deformace dokonalých monokrystalů	15
1.1.2 Základní poznatky o plastické deformaci v reálných monokrystalech	16
1.1.2.1 Vlastnosti dislokací	17
1.1.2.2 Vliv dislokací na mechanické vlastnosti kovů	21
1.1.2.3 Vliv podmínek deformace na deformační odpor monokrystalu	23
1.2 Plastická deformace polykrystalů	24
1.2.1 Plastický kluz v polykrystalech	24
1.2.2 Vývoj místní plastické deformace a poruchy soudržnosti v polykrystalech	26
Doporučená a použitá literatura	27
2. Mechanika tvoření třísky	28
2.1 Teorie vzniku třísky tvářené	29
2.1.1 Primární plastická deformace	30
2.1.1.1 Vliv řezných podmínek na primární plastické deformace	34
2.1.1.2 Důsledky primární plastické deformace při obrábění	38
2.1.2 Sekundární plastická deformace	42
2.1.2.1 Vliv řezných podmínek na tvorbu nárůstku	47
2.1.2.2 Vliv nárůstku na proces řezání	50
2.1.3 Deformace obroběného povrchu	51
2.1.4 Zbytková pnutí po obrábění	53
2.2 Metody experimentálního studia deformací při obrábění	55
2.2.1 Studium změn probíhajících	56
2.2.1.1 Přímé pozorování změn mikroskopických	56
2.2.1.2 Přímé pozorování makrozměn	57
2.2.2 Studium změn ukončených	57
2.2.2.1 Přerušovače řezu	57
2.2.2.2 Příprava kořenů třísek pro studium makrozměn	58
2.2.2.3 Příprava kořene třísky pro studium mikrozměn	58
2.2.2.4 Metalografické studium kořene třísky	58
2.2.2.5 Měření mikrotvrdosti	59
2.2.3 Měření součinitele pěchování	59
2.2.4 Experimentální studium stavu napjatosti v deformačních oblastech I, II a III	60
Doporučená a použitá literatura	60
3. Dynamika procesu řezání	62
3.1 Energetická bilance procesu řezání	62
3.1.1 Práce pružných deformací	62
3.1.2 Práce plastických deformací	62
3.1.3 Práce tření	67
3.1.4 Pasivní práce řezání	69
3.1.5 Celková práce řezání	70
3.2 Silové vztahy procesu řezání	72
3.2.1 Řezná síla	72
3.2.2 Měrný řezný odpor	77
3.3 Metodika výpočtu řezné síly	81
3.3.1 Soustružení	82
3.3.2 Protahování	87
3.3.3 Frézování	88

3.3.4	Vrtání	96
3.3.5	Broušení	98
3.4	Stabilita procesu řezání	106
3.4.1	Vynucené kmitání	107
3.4.1.1	Budící síla nesouvisící s procesem řezání	107
3.4.1.2	Budící síla souvisící s procesem řezání	114
3.4.2	Samobuzené kmitání	114
3.4.2.1	Budící síla nesouvisící s procesem řezání	115
3.4.2.2	Budící síla je vyvolána řezným procesem	117
3.4.3	Vliv řezných podmínek na stabilitu řezného procesu	124
3.4.4	Obnovení stability nestabilního procesu řezání	130
3.5	Metody experimentálního studia dynamiky procesu řezání	133
3.5.1	Měření sil a krouticích momentů	133
3.5.2	Měření amplitudy a frekvence kmitů v systému stroj—nástroj—obrobek	135
	Doporučená a použitá literatura	135
4.	Tepelné jevy při obrábění	137
4.1	Zdroje tepla a tepelná bilance	137
4.1.1	Teplo přecházející do obrobku	139
4.1.2	Teplo přecházející do nástroje	141
4.1.3	Teplo zůstávající v tříse	141
4.1.4	Teplo přecházející do okolního prostředí	142
4.2	Teplotní pole při obrábění	146
4.3	Teplota řezání	152
4.3.1	Vliv řezných podmínek na teplotu řezání	155
4.4	Experimentální studium tepelných jevů při obrábění	159
4.4.1	Kalorimetrická měření	160
4.4.2	Měření teplot a teplotního pole	161
	Doporučená a použitá literatura	161
5.	Otupování bříty řezného nástroje	162
5.1	Otěr bříty	162
5.1.1	Brusný otěr	163
5.1.2	Adhezní otěr	163
5.1.3	Difúzní otěr	165
5.1.4	Chemický otěr	167
5.2	Porušení bříty křehkými lomy	167
5.3	Plastická deformace bříty	168
5.4	Podstata otupení bříty z různých řezných materiálů	169
5.5	Formy otupení bříty	171
5.6	Vliv pracovních podmínek na intenzitu otupování bříty	172
5.7	Metody experimentálního studia otupování bříty	175
	Doporučená a použitá literatura	176
6.	Trvanlivost bříty	178
6.1	Kritérium otupení bříty	178
6.2	Závislost trvanlivosti na řezných podmínkách	181
	Doporučená a použitá literatura	187
7.	Vliv řezného prostředí na proces řezání	188
	Doporučená a použitá literatura	195
8.	Vliv materiálu nástroje na hospodárny úběr	196
	Doporučená a použitá literatura	198
9.	Obrobitelnost kovů	199
9.1	Kritéria a zkoušky obrobitelnosti	199
9.2	Činitelé ovlivňující obrobitelnost	200
9.3	Obrobitelnost uhlíkových ocelí	202
9.4	Obrobitelnost legovaných ocelí	204
9.5	Obrobitelnost litin	204

9.6	Obrobitelnost slitin hliníku	206
9.7	Rozptyl obrobitelnosti	206
	Doporučená a použitá literatura	207
10.	Optimalizace řezného procesu	208
10.1	Řešení optimálních řezných podmínek	208
10.1.1	Výrobní náklady	208
10.1.2	Výpočet optimální trvanlivosti	210
10.1.3	Vliv poměrné velikosti řezných podmínek na velikost hospodárného úběru	211
10.1.4	Optimalizace geometrie břitu	212
10.2	Omezující podmínky parametrů řezných podmínek	214
10.2.1	Omezující podmínky při soustružení	215
10.2.2	Omezující podmínky při frézování	220
10.2.3	Omezující podmínky při vrtání	224
10.2.4	Omezující podmínky při protahování	227
10.2.5	Omezující podmínky při broušení	229
10.3	Metodika výpočtu optimálních řezných podmínek	231
	Doporučená a použitá literatura	235