

OBSAH

Úvod	8
1 Fyzikální základy procesu řezání	9
1.1 Plastická deformace monokrystalů	11
1.1.1 Plastická deformace dokonalých monokrystalů	13
1.1.2 Základní poznatky o plastické deformaci v reálných monokrystalech	14
1.1.2.1 Vlastnosti dislokací	15
1.1.2.2 Vliv dislokací na mechanické vlastnosti kovů	19
1.1.2.3 Vliv podmínek deformace na deformační odpor monokrystalu	20
1.2 Plastická deformace polykrystalů	21
1.2.1 Plastický kluz v polykrystalech	21
1.2.2 Vývoj místní plastické deformace a poruchy soudržnosti v polykrystalech	23
Doporučená a použitá literatura	24
2 Mechanika tvoření třísky	26
2.1 Teorie vzniku třísky tvářené	28
2.1.1 Primární plastická deformace	28
2.1.1.1 Vliv řezných podmínek na primární plastické deformace	32
2.1.1.2 Důsledky primární plastické deformace při obrábění	36
2.1.2 Sekundární plastická deformace	40
2.1.2.1 Vliv řezných podmínek na tvorbu nárůstku	43
2.1.2.2 Vliv nárůstku na proces řezání	45
2.1.3 Deformace obrobeného povrchu	46
2.1.4 Zbytková pnutí po obrábění	48
2.2 Metody experimentálního studia deformací při obrábění	50
2.2.1 Studium změn probíhajících	50
2.2.1.1 Přímé pozorování změn mikroskopických	50
2.2.1.2 Přímé pozorování makrozměn	51
2.2.2 Studium změn ukončených	51
2.2.2.1 Přerušovače řezu	52
2.2.2.2 Příprava kořenů třísek pro studium makrozměn	52
2.2.2.3 Příprava kořene třísky pro studium mikrozměn	52
2.2.2.4 Metalografické studium kořene třísky	53
2.2.2.5 Měření mikrotvrdosti	53
2.2.3 Měření součinitele pěchování	53
2.2.4 Experimentální studium stavu napjatosti v deformačních oblastech I, II a III	54
Doporučená a použitá literatura	55
3 Dynamika procesu řezání	56
3.1 Energetická bilance procesu řezání	56
3.1.1 Práce pružných deformací	56
3.1.2 Práce plastických deformací	56
3.1.3 Práce tření	61
3.1.4 Pasívní práce řezání	63
3.1.5 Celková práce řezání	63
3.2 Silové vztahy procesu řezání	65

3.2.1	Řezná síla	65
3.2.2	Měrný řezný odpor	70
3.3	Metodika výpočtu řezné síly	74
3.3.1	Soustružení	75
3.3.2	Protahování	79
3.3.3	Frézování	80
3.3.4	Vrtání	86
3.3.5	Broušení	88
3.4	Stabilita procesu řezání	92
3.4.1	Vynucené kmitání	93
3.4.1.1	Budící síla nesouvisící s procesem řezání	93
3.4.1.2	Budící síla souvisící s procesem řezání	99
3.4.2	Samobuzené kmitání	99
3.4.2.1	Budící síla nesouvisící s procesem řezání	100
3.4.2.2	Budící síla je vyvolána řezným procesem	102
3.4.3	Vliv řezných podmínek na stabilitu řezného procesu	110
3.4.4	Obnovení stability nestabilního procesu řezání	114
3.5	Metody experimentálního studia dynamiky procesu řezání	117
3.5.1	Měření sil a krouticích momentů	117
3.5.2	Měření amplitudy a frekvence kmitů v systému stroj—nástroj—obrobek	118
	Doporučená a použitá literatura	119
4	Tepelné jevy při obrábění	120
4.1	Zdroje tepla a tepelná bilance	120
4.1.1	Teplo přecházející do obrobku	123
4.1.2	Teplo přecházející do nástroje	124
4.1.3	Teplo zůstávající v tříse	125
4.1.4	Teplo přecházející do okolního prostředí	125
4.2	Teplotní pole při obrábění	130
4.3	Teplota řezání	135
4.3.1	Vliv řezných podmínek na teplotu řezání	138
4.4	Experimentální studium tepelných jevů při obrábění	141
4.4.1	Kalorimetrická měření	142
4.4.2	Měření teplot a teplotního pole	143
	Doporučená a použitá literatura	143
5	Otupování břítu řezného nástroje	144
5.1	Otěr břítu	144
5.1.1	Brusný otěr	145
5.1.2	Adhezní otěr	145
5.1.3	Difúzní otěr	147
5.1.4	Chemický otěr	149
5.2	Porušení břítu křehkými lomy	149
5.3	Plastická deformace břítu	150
5.4	Podstata otupení břitů z různých řezných materiálů	151
5.5	Formy otupení břítu	153
5.6	Vliv pracovních podmínek na intenzitu otupování břítu	154
5.7	Metody experimentálního studia otupování břítu	156
	Doporučená a použitá literatura	157
6	Trvanlivost břítu	159
6.1	Kritérium otupení břítu	159
6.2	Závislost trvanlivosti na řezných podmínkách	162
	Doporučená a použitá literatura	167
7	Optimalizace procesu obrábění kovů řezáním	168
7.1	Výrobnost procesu obrábění řezáním	168
7.2	Vliv řezných podmínek na velikost hospodárního úběru	171
7.3	Vliv materiálu nástroje na hospodárny úběr	173
7.4	Vliv řezného prostředí na hospodárny úběr	175
	Doporučená a použitá literatura	182

8	Výpočet optimálních řezných podmínek	183
8.1	Optimální řezné podmínky při hrubování	183
8.2	Optimální řezné podmínky při práci na čisto	186
	Doporučená a použitá literatura	190
9	Obrobitelnost kovů	191
9.1	Kritéria obrobitelnosti	192
9.2	Činitele ovlivňující obrobitelnost	192
9.3	Obrobitelnost uhlíkových ocelí	194
9.4	Obrobitelnost legovaných ocelí	195
9.5	Obrobitelnost litin	196
9.6	Obrobitelnost slitin hliníku	197
9.7	Rozptyl obrobitelnosti	198
	Doporučená a použitá literatura	198