

I. N Á S T R O J E

Úvod	3
1. Definice obráběcího nástroje	3
1.1 Produktivita řezného nářadí	4
1.2 Základy konstrukce obráběcích nástrojů	7
2. Geometrie břitu	9
2.1 Základní souřadnicové systémy	9
2.2 Nástrojové úhly	11
2.3 Pracovní úhly	13
3. Břítové diagramy	14
3.1 Grafické řešení	14
3.1.1 Břítový diagram čela	14
3.1.2 Břítový diagram hřbetu	15
3.2 Analytické řešení	17
3.2.1 Břítový diagram čela	17
3.2.2 Břítový diagram hřbetu	19
3.3 Určení nástrojových úhlů v normální rovině	21
4. Nástrojové materiály	22
4.1 Nástrojové oceli	23
4.1.1 Nástrojové oceli uhlíkové	24
4.1.2 Nástrojové oceli legované	25
4.1.3 Nástrojové oceli rychlořezné	25
4.1.4 Slitinnové oceli na lité nástroje	26
4.2 Slinuté karbidy	26
4.2.1 Slinuté karbidy povlaskované	28
4.3 Keramické řezné materiály	29
4.3.1 Boridy	29
4.3.2 Nitridy a silicidy	29
4.3.3 Nekovové tvrdé látky	29
4.4 Kysličíkové řezné materiály	30
4.4.1 Oxidy	31
4.4.2 Oxidy s příměsí kovů	31
4.4.3 Oxidy s příměsí karbidů	32
4.5 Zásady při volbě řezného materiálu	32
5. Nože	34
5.1 Geometrie břitu nože	35
5.2 Výroba nožů z RO a s pájenými břitovými destičkami z SK	39
5.3 Nože s destičkami mechanicky upnutými	41
5.4 Utváření třísek - utvářeče	42
5.5 Tvarové soustružnické nože	43
5.5.1 Druhy tvarových nožů	44
5.5.2 Broušení tvarových nožů	46

5.6	Ostření nožů	47
6.	Frézy	50
6.1	Druhy fréz	50
6.2	Geometrie břitu	52
6.3	Tvar zubů fréz	55
6.4	Frézovací hlavy	58
6.5	Kotoučové frézy	61
6.6	Pilové kotouče a pilové listy	61
6.7	Úhlové frézy	62
6.8	Výroba fréz	63
6.8.1	Frézování zubových drážek při výrobě fréz	63
6.8.1.1	Frézy s přímými drážkami	63
6.8.1.2	Frézy se šikmými drážkami	64
6.8.1.3	Frézy s drážkami ve šroubovici	64
6.8.1.4	Frézy s drážkami na ploše čelní	65
6.8.2	Tvarové frézy	67
6.8.2.1	Použití vaček pro podsoustružení	68
6.8.2.2	Směr podsoustružení tvarových fréz	71
6.8.3	Tvarové frézy podbroušené	71
6.9	Současný stav vývoje fréz	72
7.	Nástroje na otvory	73
7.1	Vrtáky	73
7.1.1	Kopinaté vrtáky	74
7.1.2	Šroubovité vrtáky	74
7.1.3	Nástroje na vrtání hlubokých děr	78
7.2	Vyvrtávací tyče	81
7.3	Výhrubníky	82
7.4	Výstružníky	84
7.4.1	Ruční výstružníky	85
7.4.2	Strojní výstružníky	86
8.	Nástroje na závity	87
8.1	Závitové nože	87
8.2	Závitníky	87
8.3	Závitové čelisti	91
8.4	Závitorezné hlavy	92
8.5	Závitové frézy	92
9.	Nástroje protahovací a protlačovací	93
9.1	Rozdělení protahovacích nástrojů	93
10.	Nástroje na ozubení	97
10.1	Výroba ozubení	97
10.2	Frézování ozubení	98
10.2.1	Kotoučové frézy	99
10.2.2	Čepové frézy	99
10.2.3	Odvalovací frézy	99
10.3	Obrázení ozubení	100
10.3.1	Obrázecí a hřebenové nože	100

10.3.2	Obrázcí nože kotoučové	101
10.4	Nástroje ševingovací	101
10.5	Nástroje pro výrobu kuželových ozubených kol	102
11.	Nástroje pro MC obráběcí stroje	102
11.1	Řezné nástroje	102
11.2	Předseřizování nástrojů pro NC stroje	104

I I . P Ř Í P R A V K Y

1.	Definice a rozdělení přípravků	105
2.	Hospodárné použití přípravků	106
3.	Zásady konstrukce přípravků	108
3.1	Volba materiálu pro součásti přípravků	109
4.	Vliv přípravků na přesnost výroby	109
4.1	Rozbor přesnosti při obrábění	111
4.2	Nepřesnosti ustavení obrobku při použití přípravku	112
4.2.1	Výpočet chyb při ustavení obrobku	113
5.	Ustavení obrobku	114
6.	Opěrné a ustavující prvky	115
6.1	Opěry pevné	115
6.1.1	Čepy	115
6.1.2	Opěrné lišty	115
6.1.3	Opěry prizmatické	116
6.1.4	Opěry kuželové	117
6.1.5	Opěry válcové	118
6.1.6	Středící čepy	119
6.2	Opěry přestavitelné	120
6.3	Opěry pomocné - samostavitelné	120
6.4	Zásady pro ustavení obrobku	120
7.	Upínací zařízení	121
7.1	Šrouby, matice, podložky	125
7.2	Výstředníky	128
7.3	Večky	132
7.4	Klíny	133
7.5	Páky	135
7.6	Upínky	135
8.	Univerzální přípravky	138
8.1	Strojní svěráky	138
8.2	Lícni desky	139
8.3	Univerzální sklíčidla	140
9.	Ustavení a upnutí rotačních součástí	142
9.1	Upínací trny pevné	142
9.2	Rozpínací trny a kleštiny	143
9.2.1	Rozpínací trny	143
9.2.2	Kleštiny	143

10. Vrtací přípravky	144
10.1 Vrtací desky	145
10.2 Vrtací šablony	146
10.3 Vrtací kostky	147
11. Pomocné součásti přípravků	147
12. Mechanizace upínání	148
12.1 Pneumatické upínání	148
12.2 Hydraulické upínání	150
12.3 Pneumaticko-hydraulické servomotory (multiplikátory)	150
12.4 Upínání elektrické	151
12.4.1 Upínání elektromechanické	152
12.4.2 Upínání elektromagnetické	152
Použitá literatura	153
Obsah	154