

1. ZÁKLADY TEORIE OBRÁBĚNÍ	3
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	3
1.2 ŘEZNÝ NÁSTROJ	5
1.2.1 Nástrojové řezné úhly	6
1.2.2 Pracovní řezné úhly	7
1.2.3 Materiál břitu	9
1.3 OBRÁBĚNÝ MATERIÁL	13
1.3.1 Obrobitelnost materiálu	13
1.3.2 Tvoření třísky	15
1.4 OBRÁBĚCÍ STROJ	19
1.4.1 Hodnocení obráběcích strojů	20
1.4.2 Volba obráběcího stroje	22
1.5 PRACOVNÍ PODMÍNKY	24
1.5.1 Řezné síly a práce řezání	24
1.5.2 Teplo a teplota řezání	28
1.5.3 Řezné prostředí	29
1.5.4 Opotřebení a trvanlivost nástroje	31
1.5.5 Řezné podmínky	39
2. SOUSTRUŽENÍ	41
2.1 SOUSTRUŽNICKÉ NOŽE	41
2.1.1 Geometrie břitu soustružnických nožů	45
2.1.2 Ostření soustružnických nožů	45
2.2 ŘEZNÉ PODMÍNKY A DOSAHOVANÉ VÝSLEDKY	47
2.3 UPÍNÁNÍ OBROBKŮ	48
2.4 UPÍNÁNÍ NÁSTROJŮ	54
2.5 ROZDĚLENÍ SOUSTRUHŮ	57
2.5.1 Hrotové soustruhy	58
2.5.2 Čelní soustruhy	60
2.5.3 Svislé soustruhy	60
2.5.4 Revolverové soustruhy	61
2.5.5 Poloautomatické soustruhy	64
2.5.6 Automatické soustruhy	67
2.5.7 Speciální soustruhy	69
3. HOBLOVÁNÍ A OBŘÁŽENÍ	70
3.1 HOBLOVACÍ A OBŘÁŽECÍ NOŽE	70
3.2 ŘEZNÉ PODMÍNKY PŘI HOBLOVÁNÍ	72
3.3 HOBLOVKY A OBŘÁŽEČKY	72

4.	PROTAHOVÁNÍ A PROTLAČOVÁNÍ	75
4.1	NÁSTROJE NA PROTAHOVÁNÍ A PROTLAČOVÁNÍ	75
4.2	ŘEZNÉ PODMÍNKY A DOSAHOVANÉ VÝSLEDKY	77
5.	FREZOVÁNÍ	79
5.1	NÁSTROJE PRO FRÉZOVÁNÍ	85
5.1.1	Geometrie břitu fréz	89
5.1.2	Ostření fréz	90
5.2	ŘEZNÉ PODMÍNKY A DOSAHOVANÉ VÝSLEDKY	92
5.3	UPÍNÁNÍ NÁSTROJŮ A OBROBKŮ	94
5.4	FRÉZKY	97
5.4.1	Konzolové frézky	98
5.4.2	Ostatní frézky	102
6.	VRTÁNÍ, VYHRUBOVÁNÍ, VYSTRUŽOVÁNÍ, ZAHLUBOVÁNÍ	103
6.1	NÁSTROJE NA VÝROBU OTVORŮ	105
6.1.1	Nástroje na výrobu krátkých otvorů	105
6.1.2	Vrtání hlubokých otvorů	108
6.1.3	Výhrubníky, výstružníky, záhlubníky	113
6.2	ŘEZNÉ PODMÍNKY A DOSAHOVANÉ VÝSLEDKY	117
6.3	UPÍNÁNÍ NÁSTROJŮ A OBROBKŮ	119
6.4	VRTAČKY	119
7.	VYVRTÁVÁNÍ	122
7.1	VYVRTÁVACÍ NÁSTROJE	123
7.2	ŘEZNÉ PODMÍNKY A DOSAHOVANÉ VÝSLEDKY	125
7.3	UPÍNÁNÍ NÁSTROJŮ A OBROBKŮ	126
7.4	STROJE PRO VYVRTÁVÁNÍ	127
8.	BROUŠENÍ	129
8.1	BROUSICÍ NÁSTROJE	131
8.1.1	Brousicí materiály	131
8.1.2	Zrnitost brusiva	132
8.1.3	Tvrдость brusných nástrojů	133
8.1.4	Pojiva brousicích nástrojů	134
8.1.5	Struktura brousicího nástroje	134
8.1.6	Druhy brusných kotoučů	135
8.1.7	Orovnávání brusných kotoučů	137
8.2	ZPŮSOBY BROUŠENÍ	138
8.2.1	Broušení vnějších válcových ploch	138
8.2.2	Broušení vnitřních válcových ploch	140

8.2.3	Broušení rovinných ploch	141
8.2.4	Broušení tvarových ploch	142
8.2.5	Broušení brusnými pásy	142
8.3	ŘEZNÉ PODMÍNKY A DOCILOVANÉ VÝSLEDKY	143
8.4	UPÍNÁNÍ NÁSTROJŮ A OBROBKŮ	145
8.5	BRUSKY	146
9.	DOKONČOVACÍ METODY	149
9.1	HONOVÁNÍ	150
9.1.1	Honovací nástroje	150
9.1.2	Řezné podmínky a docilované výsledky	151
9.1.3	Honovací stroje	153
9.2	LAPOVÁNÍ	153
9.2.1	Lapovací nástroje	153
9.2.2	Řezné podmínky a docilované výsledky	154
9.2.3	Lapovací stroje	155
9.3	SUPERFINIŠOVÁNÍ	156
9.4	DOKONČOVÁNÍ KMITAJÍCÍ PÁSKOU, LEŠTĚNÍ A TVÁŘENÍ OBROBENÉ PLOCHY	158
10.	VÝROBA ZÁVITŮ	159
10.1	VÝROBA VNĚJŠÍCH ZÁVITŮ	159
10.2	VÝROBA VNITŘNÍCH ZÁVITŮ	165
11.	VÝROBA OZUBENÝCH KOL	167
11.1	OBRÁBĚNÍ ČELNÍCH OZUBENÝCH KOL	167
11.1.1	Frézování ozubení čelních kol	167
11.1.2	Obrázení ozubení čelních kol	171
11.1.3	Protahování ozubení čelních kol	174
11.1.4	Dokončování ozubení čelních kol	175
11.2	OBRÁBĚNÍ KUŽELOVÝCH KOL	178
11.2.1	Obrábění kuželových kol s přímými a šikmými zuby	178
11.2.2	Obrábění kuželových kol se zakřivenými zuby	181
12.	DĚLENÍ MATERIÁLU	185
12.1	DĚLENÍ MATERIÁLU ROZŘEZÁVÁNÍM	185
12.1.1	Řezání na pilách rámových	185
12.1.2	Řezání na pilách pásových	186
12.1.3	Řezání na pilách kotoučových	187
12.2	DĚLENÍ MATERIÁLU TŘENÍM A ROZBRUŠOVÁNÍM	189
13.	NEKONVENČNÍ METODY OBRÁBĚNÍ	190
13.1	ELEKTROEROSIVNÍ OBRÁBĚNÍ	190

13.1.1	Elektrojiskrové obrábění	192
13.1.2	Anodomechanické obrábění	193
13.1.3	Elektrokontaktní obrábění	194
13.2	ELEKTROCHEMICKÉ OBRÁBĚNÍ	194
13.3	ROZMĚROVÉ LEPTÁNÍ	197
13.4	OBRÁBĚNÍ ULTRAZVUKEM	197
13.5	OBRÁBĚNÍ ZÁŘENÍM BOHATÝM NA ENERGII	198
13.5.1	Obrábění svazkem elektronového záření	198
13.5.2	Obrábění laserem	199
13.5.3	Obrábění plazmou	200
14.	AUTOMATIZACE A MECHANIZACE	201
14.1	ROZSAH A ÚČINKY AUTOMATIZACE	202
14.2	AUTOMATIZACE PRACOVNÍHO CYKLU OBRÁBĚCÍCH STROJŮ	205
14.2.1	Automatizace vačkami	205
14.2.2	Automatizace nárážkami	208
14.2.3	Kopírovací systémy	209
14.3	PROGRAMOVÉ ŘÍZENÍ OBRÁBĚCÍCH STROJŮ	212
14.4	ČÍSLICOVÉ ŘÍZENÍ OBRÁBĚCÍCH STROJŮ	215
14.4.1	Vývojové stupně NC strojů a NC systémů	215
14.4.2	Rozdělení řídicích systémů	216
14.4.3	Odměřovací ústrojí NC strojů	219
14.4.4	Programování činnosti NC strojů	222
15.	MĚŘENÍ A KONTROLA JAKOSTI	228
15.1	KONTROLA ROZMĚRŮ	228
15.1.1	Kontrola délek a průměrů	230
15.1.2	Měření velkých a malých průměrů	234
15.2	KONTROLA ROVINNOSTI A SKLONU PLOCH	236
15.2.1	Měření rovinnosti vswlé a vodorovné plochy	236
15.2.2	Měření úhlů	237
15.3	KONTROLA ZÁVITŮ	238
15.4	KONTROLA OZUBENÝCH KOL	241
15.5	KONTROLA DRSNOSTI POVRCHU	243
16.	MONTÁŽ	245
16.1	ORGANIZACE A FORMY MONTÁŽNÍHO PROCESU	245
16.1.1	Interní montáž	245
16.1.2	Externí montáž	246
16.2	ČLENĚNÍ MONTÁŽNÍHO PROCESU	246

16.3 DRUHY MONTÁŽE	248
16.3.1 Charakter prací v montáži	249
16.3.2 Konstrukční hlediska montáže	250
16.3.3 Kvalitativní hledisko montáže	251
16.4 AUTOMATIZACE MONTÁŽE	253
16.4.1 Využití montážních linek	253
16.4.2 Využití průmyslových robotů	254
17. TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY	256
17.1 VÝROBNÍ PROCES	256
17.2 VÝROBNÍ POSTUP	257
17.3 RACIONALIZACE V TECHNOLOGII	262
17.3.1 Typová technologie	262
17.3.2 Skupinová technologie	262
17.3.3 Součástková a technologická specializace	264
17.4 TECHNOLOGIČNOST KONSTRUKCE	264
17.4.1 Volba materiálu	264
17.4.2 Volba polotovaru	265
17.4.3 Konstrukční pojetí výrobku	265
17.4.4 Organizační prvky	266
17.4.5 Kritéria technologičnosti	266