

OBSAH

Úvod	8
I. Frézování	9
1. Základní pojmy	9
2. Tvoření třísky a opotřebení nástroje	10
3. Řezné síly a výkon při frézování	13
4. Způsoby frézování	15
5. Rychlostní frézování	21
6. Obrobitelnost materiálů	25
7. Jakost povrchu a jakostní frézování	33
II. Frézovací stroje	39
1. Konzolové frézky	40
2. Frézky bezkonzolové	74
3. Univerzální nástrojařské frézky	80
4. Rovinné frézky	82
5. Kopírovací frézky	89
6. Zvláštní frézky	108
7. Přesnost stroje	115
8. Tuhost stroje	118
9. Chvění stroje při obrábění	121
10. Udržování stroje	123
III. Frézovací nástroje — frézy	126
A. Hlavní rozměry	126
B. Základní tvary zubů	128
C. Počet zubů	131
D. Průměr frézy	134
E. Smysl otáčení frézy	135
F. Geometrie břitů frézy	136
G. Druhy fréz z rychlořezných ocelí a jejich použití	148
1. Válcové frézy	148
2. Kuželové frézy	159
3. Čelní frézy	160
4. Kotoučové frézy	174
5. Tvarové frézy	185
6. Pilové kotouče	207
7. Sdružené frézy	210

H.	Frézy se slinutými karbidy	212
1.	Stav vývoje frézovacích nástrojů se slinutými karbidy	212
2.	Volba druhu slinutého karbidu a geometrie břitů pro čelní frézování	215
3.	Frézovací hlavy se slinutými karbidy	220
4.	Mnohobřitové frézovací hlavy	233
5.	Čelní frézy se slinutými karbidy menších průměrů	239
6.	Kotoučové frézy se slinutými karbidy	241
7.	Frézy s břitů ze slinutých karbidů ve šroubovici	244
I.	Materiál fréz	248
1.	Řezné materiály	249
2.	Konstrukční materiály	257
J.	Výroba fréz	257
1.	Frézy z nástrojových rychlořezných ocelí	257
2.	Frézy se slinutými karbidy	262
3.	Pájení slinutých karbidů	263
K.	Pokyny pro použití fréz	265
L.	Ostření fréz	266
1.	Brusné kotouče	266
2.	Postup při ostření	271
IV.	Upínání fréz	277
1.	Kuželovitost nástrojových stopek a dutin	277
2.	Kužele dutin vřeten	281
3.	Frézovací trny	282
4.	Pouzdra	284
5.	Způsoby upínání fréz	285
6.	Způsoby upínání frézovacích hlav	287
V.	Upínání obrobků	293
1.	Upínací pomůcky	293
2.	Strojní svěráky	297
3.	Upínací přípravky	304
4.	Základní pravidla pro upínání obrobků	315
VI.	Měření obráběných rozměrů	317
1.	Měření délkových rozměrů	318
2.	Měření úhlů	334
3.	Měření tvarů	339
4.	Další způsoby měření používané při frézářských operacích	341

VII. Základní frézovací práce	346
1. Frézování rovinných ploch	346
2. Frézování šikmých ploch	348
3. Frézování složených ploch	350
4. Frézování drážek	353
5. Frézování tvarových ploch tvarovými frézami	357
6. Frézování tvarových ploch kopírováním	358
7. Zvláštní způsoby frézování	362
VIII. Dělicí přístroje a jejich použití	366
1. Dělicí přístroje	366
2. Použití dělicích přístrojů k jednoduchým operacím	384
3. Zvláštní operace na univerzálním dělicím přístroji	389
XI. Volba řezných podmínek	402
1. Volba správného druhu frézy	402
2. Hloubka třísky	411
3. Šířka třísky	412
4. Řezná rychlost	413
5. Posuv	415
6. Produktivita frézování	420
7. Výkon potřebný pro frézování	423
8. Frézování nástroji z rychlořezné oceli	425
9. Řezné podmínky	426
10. Výpočet pracovních časů a použití normativů	431
X. Hospodárnost frézování	436
1. Zkracování přípravných časů	437
2. Zkracování hlavního času	438
3. Zkracování vedlejších časů	438
4. Práce na několika strojích	439
XI. Pořádek na pracovišti	441
1. Uspořádání pracoviště	441
2. Organizace pracoviště	442
3. Bezpečnost práce	442
XII. Všeobecná část	445
1. Lícování	445
2. Úchytky geometrického tvaru a vzájemné polohy ploch součástí	453
3. Drsnost povrchu	463
XIII. Seznam literatury	467
Výběr čs. norem z oboru frézování	469
Věcný rejstřík	473