

OBSAH

Předmluva	15
I. Soustružnická práce (A. Kaňka, Ing. J. Štrajbl) .	17
A. Soustružení ve výrobním procesu	17
1. Soustružení v kusové výrobě	17
2. Soustružení v sériové výrobě	18
3. Soustružení v hromadné výrobě	19
B. Druhy soustruhů a jejich použití	20
1. Hrotové soustruhy	20
2. Lící soustruhy	25
3. Poloautomatické kopírovací soustruhy	27
4. Několikanožové poloautomaty	28
5. Svislé soustruhy (karusely)	29
6. Revolverové soustruhy	30
7. Revolverové poloautomaty	32
8. Jednovřetenové automaty	33
9. Několikavřetenové automaty	36
10. Zvláštní soustruhy	37
II. Stroj (Ing. J. Štrajbl)	38
A. Terminologie hlavních částí soustruhu	38
1. Lože	38
2. Vřeteník	39
3. Koník	39
4. Suport	39
5. Suportová skříň	40
6. Posuvová a závitová převodovka	40
7. Skříň výměnných kol	40
B. Obsluha stroje	41
1. Universální soustruhy	41
2. Poloautomatické soustruhy	42
3. Automatické soustruhy	43
4. Speciální soustruhy	43

C. Přesnost stroje	43
1. Kontrola přesnosti a způsob měření	43
2. Dovolené úchytky přesnosti	44
3. Vliv různých podmínek na přesnost soustruženého obrobku	45
D. Výkonnost stroje	46
1. Veličiny udávající výkonnost stroje	46
2. Využívání výkonu stroje	47
E. Seřízení stroje	48
1. Seřizování ložisek	48
2. Seřizování lamelové spojky nebo brzdy	48
3. Seřízení vůle vodicího šroubu	49
4. Vymezení vůle v matici pohybových šroubů příčných a nožových saní	49
5. Seřízení vůle ve vedení saní suportu	49
6. Napínání řemenů	50
F. Tuhost a chvění stroje	50
1. Tuhost soustavy obráběcí stroj—obrobek—nástroj	50
2. Vliv tuhosti na výkon stroje	51
3. Vliv tuhosti na přesnost obrobku	51
4. Příčiny a vznik chvění a prostředky k jeho odstranění	53
G. Udržování stroje	54
Zásady pro udržení stroje v dobrém stavu	54
H. Význam příslušenství u soustruhu	56
I. Doplnky pro zvýšení mechanisace u soustruhů	59
III. Soustružnické nástroje (Ing. Z. Turek)	65
A. Pojmenování nožů a jejich částí	65
1. Plochy a úhly na noži	65
2. Pojmenování nožů	71
B. Nástrojový materiál	74
1. Uhlíkové nástrojové oceli	74
2. Rychlořezné oceli	75
3. Slinuté karbidy	75
4. Keramické řezné materiály	76
C. Konstrukce nožů	77
1. Nože z uhlíkové a rychlořezné oceli	77
2. Nože s břitovými destičkami ze slinutých karbidů	77
3. Nože s keramickými břitovými destičkami	78
4. Ostření nožů	79

D. Soustružnické nože zvláštní	81
1. Závitové nože	81
2. Tangenciální nože	82
3. Kotoučové nože	83
4. Tvarové nože	84
E. Novátorské nože	85
1. Uběrací nůž novátora Kolesova	85
2. Stranový nůž	86
3. Vyvrtávací nože	87
4. Upichovací nože	88
F. Mechanické držáky destiček slinutého karbidu	90
1. Účel používání držáků	90
2. Druhy držáků a způsob upevnění destičky	90
G. Utvářeče	92
1. Účel utvářečů	92
2. Vybrušované utvářeče třísek	93
3. Mechanicky upevněné a přivařené utvářeče	94
H. Vrtací nástroje	95
1. Výstružníky	98
IV. Měřidla (B. Janyš)	100
1. Druhy měřidel používaných soustružníkem	100
2. Použití jednotlivých druhů měřidel	101
3. Podmínky správného měření	120
4. Zacházení s měřidly a jejich udržování	120
V. Upínače (K. Schebesta)	122
A. Přehled upínačů	122
1. Upínání mezi hroty	122
2. Letmé upínání	126
3. Průchozí upínání	130
B. Volba použití upínače	131
1. Způsob upínání	131
2. Upínací síly	135
3. Přesnost upínání	135
4. Časové ztráty při upínání	137
VI. Výrobní výkres (B. Janyš)	138
A. Základy čtení výkresů	138
1. Formáty výkresů	138
2. Skládání originálů	138
3. Skládání snímků	138
4. Měřítka výkresů	139
5. Čáry pro kreslení výkresů	139

6.	Popisování výkresů	144
7.	Rohová razítka	144
8.	Kótování součástí	144
9.	Přerušení obrazů	146
10.	Kreslení řezů	146
11.	Kreslení a kótování kuželů	148
B.	Značky lícování	151
1.	Základní pojmy	151
2.	Značení tolerovaných děr a hřídelů lícovací značkou	153
3.	Značení tolerovaných rozměrů číselnými údaji	153
C.	Značení drsnosti povrchu	155
1.	Zásady pro stanovení drsnosti povrchu	155
2.	Označování drsnosti povrchu na výkresech	155
3.	Porovnání norem ČSN a GOST	156
4.	Značení hladkosti povrchu podle staré normy ČSN	156
5.	Vpisování značek jakosti povrchu	156
6.	Závislost obrobení na stupni lícování	158
D.	Zvláštní úprava povrchu	158
1.	Úprava zvláštním obráběním	158
E.	Značení geometrické přesnosti	159
1.	Tolerování geometrického tvaru	159
2.	Tolerování vzájemné polohy obrobených ploch	159
3.	Tolerování kolmosti dvou rovin	161
4.	Tolerování délkových rozměrů	161
F.	Kreslení a kótování závitů a šroubů	162
1.	Ostré závity	162
2.	Závity pohybových šroubů	164
3.	Lícování závitů	166
G.	Značení materiálu	168
1.	Způsoby označování materiálu	168
2.	Zápisy o materiálu v rohovém razítku	168
H.	Značení zápichů a středících důlků	169
1.	Značení zápichů	169
2.	Značení středících důlků	170
VII.	Volba řezných podmínek (Ing. Z. Turek)	171
A.	Hospodárnost a produktivita soustružení	171
B.	Volba stroje	173
C.	Volba nástroje	174
D.	Volba řezných podmínek	180
1.	Řezná rychlost	180
2.	Velikost posuvu	184
3.	Hloubka řezu	186
4.	Tabulky řezných podmínek (na konci knihy)	188

E. Volba řezných podmínek pro vrtání	188
F. Volba řezných podmínek pro vyhrubování a vystružování	189
G. Chlazení	190
VIII. Technologický postup (K. Schebesta)	192
A. Určení technologického postupu	192
B. Rozbor normovaného času	193
1. Skladba normovaného času	193
2. Metody normování pracovních časů	203
C. Výpočet hlavního (technologického) času t_h	203
1. Činitelé mající vliv na hlavní čas	203
2. Výpočet hlavního času t_h pro podélné soustružení povrchů a děr	204
3. Výpočet t_h pro čelní soustružení plného průřezu	205
4. Výpočet t_h pro čelní soustružení průřezu s dírou nebo čel osazených obrobků	206
5. Hlavní časy pro navrtávání středicích důlků, vrtání a řezání závitů závitníky nebo kruhovými závitovými čelistmi	206
D. Technologická kázeň	206
IX. Příklady soustružnických prací (Ing. J. Štrajbl)	209
A. Soustružení vnějších válcových ploch	209
1. Hrubování	209
2. Soustružení na čisto	211
3. Jemné soustružení	212
4. Dokončovací práce	212
B. Soustružení čelních ploch a osazování	215
C. Zapichování a upichování	217
D. Obrábění válcových děr	218
1. Vrtání děr	218
2. Vyhrubování děr	219
3. Vyvrtávání děr	219
4. Soustružení vnitřních drážek	221
5. Vystružování děr	221
6. Obrábění hlubokých děr	222
E. Soustružení vnějších a vnitřních kuželových ploch	224
1. Soustružení kuželových ploch natočením nožových saní	224
2. Soustružení kuželových ploch příčným posunutím koníku	226
3. Soustružení kuželů podle vodícího pravítka	228

F. Řezání závitu na soustruhu	228
1. Všeobecně o závitech	228
2. Soustružení závitů	229
3. Výpočty výměnných kol při soustružení závitů	234
4. Postup při soustružení závitů	239
5. Řezání závitů závitovou čelistí a závitníkem	242
6. Měření závitů	244
G. Soustružení zvláštních tvarů	246
1. Soustružení tvarových ploch	246
2. Soustružení kulových ploch	248
H. Zvláštní případy obrábění	250
1. Obrábění výstředných součástí	250
2. Soustružení klikových hřídelů	252
3. Obrábění těžko upínatelných obrobků	254
4. Rýhování a vroubkování	256
X. Soustružení kopírováním (K. Schebesta)	258
1. Popis kopírovací soustavy	258
2. Výhody kopírování	262
3. Přesnost kopírování	263
4. Seřízení stroje pro kopírovací soustružení	264
5. Příklady prací kopírováním	270
6. Porovnání výkonnosti kopírování se způsoby dřívějšími	279
XI. Příčiny zmetkovitosti a jejich odstraňování (K. Schebesta)	280
1. Hospodářský význam zmetkovitosti	280
2. Vliv stroje a nástroje na vznik zmetků	280
3. Vliv materiálu obrobku na vznik zmetků	281
4. Vliv zmetkovitosti na výrobní náklady	282
5. Vliv soustružníka na vznik zmetků	283
XII. Bezpečnost práce (Ing. J. Štrajbl)	285
XIII. Všeobecné údaje (B. Janyš)	288
1. Smluvená označení	288
2. Řecká abeceda	290
A. Užití matematiky	291
1. Počítání se zlomky	291
2. Úměry	293
3. Trojčlenka jednoduchá	294
4. Mocniny	294

5. Odmocniny	295
6. Rovnice prvního stupně	296
7. Pythagorova věta	296
8. Kuželovitost a sklon	297
9. Obvodová rychlost	300
10. Řezná rychlost	301
11. Úhloměrné funkce	301
12. Návod k použití tabulek	303
B. Výpočet váhy součásti	306
C. Výpočet převodů	307
1. Řemenový převod	307
2. Převody ozubenými koly	309
D. Mechanika	312
1. Páka dvojzvratná	312
2. Páka jednozvratná	312
3. Kladka pevná	313
4. Kladka volná	313
5. Klín	313
6. Šroub	313
E. Práce a výkon	314
1. Práce	314
2. Výkon	314
3. Účinnost	315
F. Elektrotechnické značky	316
1. Elektrotechnické značky	316
2. Základní vzorce	317
3. Porovnání jednotek výkonu	318
XIV. Tabulky (B. Janyš)	319
A. Matematické tabulky	319
Tab. A-1. Mocniny, odmocniny, obvody, obsahy kruhů	320
Tab. A-2. Funkce úhlů	337
Tab. A-3. Součinitelé čísel	346
Tab. A-4. Anglické délkové míry	350
Tab. A-5. Převod anglických palců na milimetry . .	350
B. Tabulky soustružnické praxe	353
Tab. B-1. Středicí důlky 60°	354
Tab. B-2. Váha oceli k určení zatížení	355
Tab. B-3. Středicí důlky 90°	356
Tab. B-4. Středicí důlky se závitem	357
Tab. B-5 až B-10. Řezné podmínky pro soustružení na hrubo	358 až 367

Tab. B-11.	Volba řezných rychlostí při soustružení na čisto	368
Tab. B-12.	Řezné podmínky pro vrtání	369
Tab. B-13.	Řezné podmínky pro vyhrubování	371
Tab. B-14.	Řezné podmínky pro vystružování	372
Tab. B-15.	Počet otáček za minutu při obvodových rychlostech v m/min	373
Tab. B-16.	Počet otáček za min. při obvodových rychlostech v m/s	380
Tab. B-17.	Kuželovitost — kužele	381
Tab. B-18.	Přídavky na obrábění	384
Tab. B-19.	Přídavky na rozpíchnutí	385
Tab. B-20.	Přídavky na důlek	385
Tab. B-21.	Přídavky na rozpíchnutí, na zarovnání a broušení čelních ploch	386
Tab. B-22.	Volba brusných kotoučů pro ostření nástrojů	387
Tab. B-23.	Převod koní na kilowatty a kilowattů na koně	388
Tab. B-24.	Obvyklé hodnoty úhlu sklonu šroubovice a vrcholového úhlu u šroubovitých vrtáků pro různé obráběné materiály	390
C.	Lícování	391
Tab. C- 1.	Tolerance rozměrů ISA	393
Tab. C- 2.	Lícovací soustava ISA. Soustava jednotné díry H6	394
Tab. C- 3.	Lícovací soustava ISA. Soustava jednotné díry H7	396
Tab. C- 4.	Doporučená uložení ISA. Soustava jednotné díry H8	398
Tab. C- 5.	Doporučená uložení ISA. Soustava jednotné díry H11	400
Tab. C- 6.	Lícovací soustava. Soustava jednotného hřídele h7	401
Tab. C- 7.	Lícovací soustava. Soustava jednotného hřídele h8	403
Tab. C- 8.	Lícovací soustava. Soustava jednotného hřídele h9	404
Tab. C- 9.	Lícovací soustava. Soustava jednotného hřídele h11	405
Tab. C-10.	Dílenské výrobní meze netolerovaných rozměrů používané továrnami na obráběcí stroje	406

D. Drsnost povrchu	407
Tab. D- 1. Staré označení jakosti obrobeného povrchu	408
Tab. D- 2. Drsnost povrchu součástí	410
Tab. D- 3. Drsnost povrchu v závislosti na posuvu	411
E. Šroubové závity	413
Tab. E- 1. Přehled metrických závitů	414
Tab. E- 2. Metrický závit řady A	415
Tab. E- 3. Jemný metrický závit řady B	417
Tab. E- 4. Jemný metrický závit řady C	419
Tab. E- 5. Jemný metrický závit řady D	420
Tab. E- 6. Jemný metrický závit řady E	421
Tab. E- 7. Whitworthův závit	422
Tab. E- 8. Trubkový závit válcový	423
Tab. E- 9. Trubkový závit kuželový	424
Tab. E-10. Lichoběžníkový závit rovnoramenný . .	425
Tab. E-11. Lichoběžníkový závit nerovnoramenný . .	428
Tab. E-12. Oblý závit	431
Tab. E-13. Výběhy vnějších závitů metrických, drážky na šroubech, výšky a přesahy kuželových konců šroubů	433
Tab. E-14. Výběhy a drážky vnitřních metrických závitů a hloubky děr pro závrtné šrouby	435
F. Obráběné materiály	437
Tab. F- 1. Váhy ocelí kruhových, šestihranných a čtvercových	438
Tab. F- 2. Porovnání ušlechtilých ocelí (konstrukč- ních a nástrojových)	440
Seznam použité a doporučené literatury	455