

PŘEDMLUVA

Naše kapesní dílenská i konstrukční příručka je určena pro nejširší kádry pracovníků ve strojírenství, hlavně pro techniky, mistry a dělníky, ale i pro studenty odborných škol a pro žáky učilišť státních pracovních záloh. Pokouší se o velkou věc: odevzdat vám základní technické vědomosti nesčetných generací praktiků, techniků i vědeckých pracovníků, kteří žili před námi a spolupracují na růstu technického pokroku kolem nás. Uvádí ve zhuštěné formě nejnutnější, v praxi potřebná data z teorie, technických materiálů, výběry z norem ČSN, početní tabulky, konstrukční a výrobní podklady i stručný, co možná každému srozumitelný výklad základů techniky a technologie. Vybrány jsou jen takové údaje, které technik opravdu denně potřebuje. Text je co nejstručnější, aby příliš nevyrostl rozsah a knížka byla opravdu příručkou pro denní potřebu. Proto také je volen kapesní formát a velmi úsporný a zhuštěný tisk.

Praktikům, na něž se příručka zvláště obrací, budou se možná zdát některé stati příliš „učené“. Ukazuje to jen, jak vysoké požadavky klade dnes průmysl na pracující, abychom došli co nejrychleji k společnému cíli — vybudování socialismu v naší vlasti. K tomu už nestačí jen praxe a zručné ruce, je třeba využít i teorie a vědy. Příručka je jistě v mnohém neúplná a nepřesná. Tak je tomu vždy, když najednou chceme podat stručný přehled o celku i o podrobnostech. Proto prosím o připomínky všechny čtenáře, kteří se chtějí účastnit na dalším zlepšení obsahu.

Za obětavou spolupráci děkuji všem, kdož přispěli k zlepšení obsahu.

B. Dobrovolný

OBSAH

I. Matematika	11
<i>Početní tabulky</i>	<i>11</i>
Stručný návod k použití tabulek	11
Tab. 1 — Mocniny, odmocniny, obsahy kruhů atd.	14
Tab. 2 — Briggické logaritmy čísel 1 až 1000	34
Tab. 3 — Sin, cos, tg, cotg	52
Tab. 4 — Arc, délky oblouků, tětiny	56
Normální průměry a délkové rozměry	58
Některá důležitá čísla	59
Řecká abeceda	59
<i>Stručný přehled matematiky</i>	<i>59</i>
Značky v matematice	59
Aritmetika a algebra	60
Sečítání a odčítání	60
Násobení	60
Dělení	61
Znaménka, přehled vzoreček	61
Zkrácené násobení	61
Zkrácené dělení	62
Odstranění závorek, přehled vzoreček	62
Cvičení se zápornými čísly	62
Zlomky	62
Mocniny	62
Odmocniny	63
Procenta	64
Logaritmy	64
Rovnice prvního stupně	66
Rovnice druhého stupně	66
Měření úhlů	67
Goniometrické funkce	67

Trojúhelník pravoúhlý	67
Trojúhelník kosoúhlý	70
Obsah a obvod ploch	70
Vzorce pro výpočty obsahů ploch a polohy těžiště	71
Vzorce pro výpočty těles	71
Guldinova pravidla	72
II. Technická fyzika a chemie	72
Základní jednotky a převody jednotek	72
Síla	73
Práce	73
Výkon	73
Převod koní na kilowatty	73
Tlak	74
Viskositá	74
Převod palcových měř a vah na metrické	75
Převod milimetrů na anglické palce	77
Převod anglických paleů na milimetry	78
Některé cizí míry a váhy	80
Lodní prostor a velikost lodí	80
Měrné váhy	80
Měrný objem a měrná váha	80
Měrné váhy některých roztoků	80
Měrné váhy některých kovů a slitin	81
Váha 1 litru plynů a par	81
Měrné váhy některých kapalin	82
Objemové váhy hmot	82
Objem nákladu 10 000 kg v m ³	82
Výpočet váhy odlitku z váhy modelu	82
Akustika	82
Světlo	83
Chemie	85
Význam chemických značek	85
Atomové váhy prvků	86
Chemické vzorce	86
Mocenství prvků	86
Radikály	88
České chemické názvosloví	88
Iontové rovnice	90
Názvy technicky důležitých látek	90
Příklady chemických výpočtů	92
Názvy různých technických surovin a látek	92
III. Mechanika	96
Skládání sil	96
Těžiště	97
Rychlost	98
Zrychlení	99
Pohyb po kružnici	100
Hmota	100
Práce	100
Výkon	100
Účinnost	100
Odstředivá síla	101
Moment síly	101
Impuls síly a hybnost hmoty	101
Tření klouzavé	101
Tření na šroubu	102
Tření valivé	102
Převod	102
Moment setrvačnosti	102
Energie	104

Pružnost a pevnost	104
Tabulka dovolených namáhání	105
Pevnost v tahu	106
Zatažení šroubu za tepla	106
Pevnost v tlaku	106
Pevnost ve stříhu (smyku)	106
Ohybový moment	107
Pevnost v ohybu	107
Momenty setrvačnosti a momenty odporu	107
Vzorce pro výpočty ohýbaných nosníků	107
Pevnost v krutu	110
Šroubové pružiny	111
Krut a ohyb	112
Pevnost nádob	112
Nauka o teple	112
Teplota	112
Porovnání teploty ve stupních C a Fahrenheita	113
Měrné teplo	113
Teploty v dílnách	115
Tavicí teploty	115
Body tuhnutí solných roztoků	115
Body tání solných lázní	115
Součinitelé teplotní roztažnosti	115
Smrštění odlitků při tuhnutí	116
Teploměry	116
Množství tepla	116
Teplo a práce	116
Výhřevnost	116
Tepelná vodivost	117
Prostup tepla stěnou	117
Rovnice stavu plynu	117
Vodní pára	117
 IV. Elektrotechnika	 119
Základní elektrické jednotky	119
Stejnoseměrný proud	119
Proud	119
Odpor	120
Napětí	120
Značení svorek a přípojníc	120
Ohmův zákon	120
Elektrická práce a výkon	121
Přikony pracovních strojů v kW	121
Kirchhoffovy zákony	121
Elektrické pole	122
Kapacita	122
Chemické účinky elektrického proudu	122
Magnetismus	122
Střídavé proudy	124
Točivé pole a mnohofázové proudy	127
Rozvod elektřiny, vodiče	128
Elektromotory pro obráběcí stroje	129
Stejnoseměrné motory	129
Trojfázové motory	130
Jednofázové motory	130
Pojistky	131
Uzemnění	132
Nulování	133
První pomoc při úrazech elektřinou	133
 V. Technické materiály	 134
Železo a jeho slitiny	134

Oceli	135
Označování oceli	135
Oceli třídy 10	135
Oceli třídy 11	136
Oceli třídy 12 až 16	136
Oceli třídy 17	136
Oceli třídy 19	136
Přehled konstrukčních ocelí třídy 10	136
Přehled konstrukčních ocelí třídy 11	137
Přehled ušlechtilých ocelí uhlíkových třídy 12	139
Přehled ušlechtilých slitinových ocelí třídy 13	140
Přehled ušlechtilých slitinových ocelí třídy 14	141
Přehled ušlechtilých slitinových ocelí třídy 15	142
Přehled ušlechtilých slitinových ocelí třídy 16	143
Přehled ušlechtilých slitinových ocelí třídy 17	144
Přehled nástrojových ocelí třídy 19	145
Značky nenormalizovaných nástrojových ocelí	147
Normy polotovárů z ocelí	147
Různé polotovary z ocelí	147
Ocelové úhelníky	149
Oceli I a U	150
Ocel T úzká a široká	150
Ocelové trubky bezešvé závitové	150
Třídění odpadů oceli podle chemického složení	151
Označování oceli na odlitky	151
Přehled uhlíkových ocelí na odlitky	153
Přehled slitinových ocelí na odlitky	153
Litina	155
Šedá litina	155
Temperovaná litina	156
Elektrody	156
Přehled a příklady použití	156
Svařovací proud v ampérech	157
Neželezné kovy a jejich slitiny	157
Neželezné kovy — označení	158
Měď a slitiny mědi tvářené	158
Různé polotovary z těžkých kovů neželezných	160
Lehké kovy a slitiny	161
Lehké kovy — označení	162
Hliník a tvářené slitiny hliníku	162
Různé polotovary z lehkých kovů	164
Slitiny hliníku slévárenské	165
Materiály z kovových prášků	166
Plastické hmoty	166
Lisovací hmoty tvrditelné, označení	168
Přehled lisovacích hmot tvrditelných	168
Tvrzený papír	168
Tvrzené tkaniny	169
Guma a pryž	169
Řezivo, označení jakosti	170
Cihly	170
Třídění uhlí a koksu podle velikosti zrna	171
Váhy ploché, páskové a široké oceli	172
Váhy oceli čtvercových, kruhových a j.	178
Rychlořezná ocel, váha	180
Ocelový plech, váha	180
Ocelový drát, váha	180
Měděný drát obchodní tažený, váha	181
Mosazný drát kruhový tažený, váha	181
Váhy měděných tyčí a plechů	182
Váhy mosazných tyčí a plechů	183

VI. <i>Strojnické kreslení</i>	185
Formáty výkresů	185
Měřítka	185
Čáry	185
Popisování výkresů	186
Promítání	186
Rezy	187
Kótování	187
Tolerované rozměry	188
Tolerování úhlů a roztečí	188
Souosost a souměrnost	189
Rovnoběžnost dvou rovin	189
Kolmost dvou rovin	189
Zjednodušené kótování malých děr	189
Značení drsnosti povrchu	191
Kreslení závitů	195
Kreslení ozubených kol	195
Kreslení pružin	195
Úkos	195
Kuželovitost	195
Značení svarů	195
Značení nýtů	195
VII. <i>Výroba ve strojírenství</i>	197
Základní názvy	197
Obrábění	197
Přidavky na obrábění tvčového materiálu	198
Kovářské přidavky a úchytky	198
Slevačské přidavky a úchytky	199
Přidavky na obrábění ploch odlitků	200
Upínací prvky pro obrábění	201
Středicí důlky	201
Nástrojové čtyřhrany	201
Otvory klíčů	202
Kuželovitosti nástrojových kuželů	202
Soustružení kuželů	202
Kužele	203
Nástrojové kužele bez unašeče	204
Nástrojové kužele s unašečem	204
Krátké nástrojové kužele Morse	205
Strmé kužele k frézovacím trnům	205
Vrtání, pera a drážky fréz a trnů	205
Rozměry konců vřeten	206
Konce vřeten s krátkým kuzelem a přírubou	207
<i>Soustružení</i>	207
Názvy ploch na obráběném polotovaru	208
Názvy částí soustružnického nože	208
Třískota při soustružení, názvy	208
Názvy úhlů na soustružnickém noži	209
Postavení břitů nože vůči ose	210
Úhly na nožích	210
Tři základní tvary třísek	211
Podstata řezání velkými rychlostmi	214
Měrný řezný odpor	215
Tlaky na soustružnický nůž	216
Výpočet řezného odporu	217
Výkon soustruhu	218
Tvary soustružnických nožů	218
Soustružnické nože z rychlořezné oceli	219
Soustružnické nože se slinutými karbidy	219
Trvanlivost břitů, řezné rychlosti	220
Řezání závitů, řezné rychlosti	221

Rezné rychlosti pro soustr. slinutými karbidy	221
Keramické nástrojové materiály	222
Chlazení a mazání při obrábění	224
<i>Vrtání</i>	225
Hlavní části šroubovitého vrtáku	225
Otáčky a obvodové rychlosti	226
Síly na šroubovitém vrtáku	227
Tlak do záběru	228
Trvanlivost vrtáků	229
Vrtáky z nástroj. oceli, řezné rychlosti	229
Doporučené chladicí prostředky	229
Vrtáky z rychlořezné oceli, řezné rychlosti	230
Výhrubník	230
Upínání nástrčných výstružníků a výhrubníků	230
Řezné rychlosti a posuvy výhrubníků	231
Záhlubník	231
Výstružníky	231
Vrtací tyče	232
Přehled nářadí pro výrobu děr H7 a H8	232
<i>Frézování</i>	233
Rozdělení fréz	233
Válcové frézy	233
Ostření fréz	236
Výkon, který fréza spotřebuje	236
Výpočet váhy třísek při frézování	237
Čelní frézy	238
Volba řezných podmínek	239
Volba řezné rychlosti při frézování	240
Volba posuvu na 1 otáčku frézy	241
rotační frézování, kružní frézování, ostružování	242
<i>Broušení</i>	243
Brusivo	243
Označování brusných kotoučů	244
Tvary a rozměry kotoučů	244
Volba brusných kotoučů při strojním broušení	244
Volba brusných kotoučů při ručním broušení	245
Posuv	245
Obvodové rychlosti při broušení	246
Podélný (stranový) posuv	246
Přisuv do hloubky	248
Opotřebení a trvanlivost brusných kotoučů	248
Síly na brusném kotouči	249
Závady při broušení a jak je odstranit	249
Ochranné kryty brusných kotoučů	250
Zvláštní způsoby broušení	250
<i>Protahování</i>	250
<i>Řezání kovů</i>	252
<i>Elektroerodivní obrábění</i>	252
<i>Přípravky na strojní obrábění</i>	253
Drsnosti, dosažitelné obráběním	254
Hospodárná přesnost obrábění	255
<i>Tepelné zpracování oceli</i>	255
Základní pojmy při chlazení a ohřívání oceli	258
Kalení	261
Popouštěcí teploty	263
Kalení rychlořezné oceli	263
Cementování	263
Nitridování	264
Povrchové kalení	264
Kuličkování povrchu	264
Tepelné zpracování hliníkových slitin	265
Tepelné zpracování chladem	265

Ochrana povrchů	265
Čištění součástí	266
Nátěry	266
Tvrdé chromování	267
<i>Recepty a rady pro dílny</i>	267
Leptání do kovů	267
Barvení kovů chemické	267
Odmašťovací lázeň	267
Mořicí lázeň	267
Leštící pasty	267
Pájecí pasta	267
Pájecí vodička	268
Tavidlo pro tvrdé pájení	268
Tmely	268
Nátěr na ochranu před cementováním	268
Nátěry a pasty na ochranu před zakalením	268
 VIII. <i>Technologické postupy</i>	268
Úkoly technologických postupů	268
Technologická dokumentace	268
Technologická kázeň	269
Tvorba technologických postupů	269
<i>Technické normování výkonu</i>	272
Co to jsou výkonové normy	272
Význam technického normování	273
Norma jako základ závodního plánu	273
Výrobní operace a její hlavní části	273
Členění pracovního času	274
Složení technické normy času	275
Prověra výrobních možností pracoviště	275
Stanovení nejproduktivnějšího postupu práce	276
Výpočet operativního (prováděcího) času	276
Čas obsluhy pracoviště a čas na oddech	277
Výpočet normy času na kus	277
Výpočet času pro přípravu a zakončení	277
Výpočet normy kalkulačního času kusového	277
Chronometráž	278
Desetinné dělení hodin a minut	278
Snímek pracovního dne a jeho význam	279
Zavedení technických norem výkonu	279
Formy mezd	280
 IX. <i>Měření ve výrobě a zkoušení materiálů</i>	281
Podmínky spolehlivého měření	281
Základní měřidla a potřeby pro kontrolora	281
Chyby měření	281
Interpolace	282
Jednoduché geometrické konstrukce	282
Tabulky k orýsování otvorů	289
Sinusové pravítko pro úkopy a kužele	290
Měření velkých průměrů	290
Měření rybiny přes válečky	291
Měření průměru vnitřního kužele kuličkou	291
Příklady měření kuželů, úkosů, poloměrů	292
Měření rovinnosti planparalelní skleněnou destičkou	292
Měření závitů drátky	292
Měření čelních ozubených kol	294
Měření tloušťky zubů přes válečky	297
<i>Lícovací soustava ISA</i>	298
<i>Lícování metrických závitů</i>	306
<i>Zkoušení technických materiálů</i>	308
Zkoušky pevnosti	308

Pevnosti v tahu některých materiálů	309
Zkoušky tvrdosti	309
Porovnání čísel tvrdosti s pevností ocelí	310
Zkoušky opotřebení	313
Dynamické zkoušky — Únava materiálu	316
Zkoušky rázem	319
Zkoušky za vyšších a nižších teplot	320
Zkoušky technologické	320
X. Části strojů	323
Základní názvosloví	323
Nůty	324
Nýtování pevné	326
Pevné a těsné nýtování	326
Narážené (lisované) spojení	327
Šrouby	327
Metrický závit řady A	328
Metrické závity jemné řady B, C, D, E	329
Whitworthův závit	330
Trubkový závit válcový	330
Lichoběžníkový závit rovnoramenný	331
Lichoběžníkový závit nerovnoramenný	331
Šrouby	332
Drážky u šroubů s metrickým závitem	332
Drážky u vnitřního metrického závitu	332
Otvory pro závrtné šrouby	333
Předvrtané díry pro metrický závit	333
Průměry vrtaných děr pro šrouby	333
Válcové zahloubení pro válcové hlavy šroubů	333
Kuzelové zahloubení pro hlavy šroubů	334
Síly na pohybovém šroubu	334
Šroub, namáhaný klidným tahem	334
Vruty (šrouby do dřeva)	335
Závlačky a podložky	336
Čepy	336
Klíny, pera, kolíky	337
Klíny a pera	337
Pera a klíny, přiřazení k hřídelům	338
Válcové konce hřídelů	338
Pera Woodruffova	339
Kolíky	340
Čepy a ložiska	341
Valivá ložiska, normy	341
Hřídele	342
Stavěcí kroužky	342
Spojky	343
Ozubená kola	343
Čelní ozubená kola s přímými zuby	343
Čelní ozubená kola se šikmými zuby	343
Hodnoty zubních vůlí a výrobní tolerance	344
Moduly ozubených kol	344
Diametral a circular pitch	345
Tabulka hodnot ozubení	345
Tabulka pro dělicí přístroj	346
Tabulka pro dělení diferenciální	348
Evolventní funkce	347
Korekce ozubení	350
Výpočet pevnosti zubů	350
Řemenový převod	352
Délka řemenu	353
Abecední rejstřík	354