

Předmluva k českému vydání xvii
Předmluva xix
Poděkování xxi
Značky a názvy nejčastěji používaných veličin xxiii

Část 1 Základy konstruování 2

1 Úvod do konstruování 3

- 1-1 Navrhování 4
 - 1-2 Navrhování strojních částí 6
 - 1-3 Interakce mezi prvky návrhového procesu 10
 - 1-4 Návrhové nástroje a prostředky 13
 - 1-5 Konstruktérova profesní odpovědnost 16
 - 1-6 Předpisy a normy 18
 - 1-7 Ekonomická hlediska 19
 - 1-8 Bezpečnost a zákonná odpovědnost za škody 21
 - 1-9 Přiměřenost posouzení 21
 - 1-10 Nejistoty 22
 - 1-11 Napětí a jeho mezní hodnoty 24
 - 1-12 Návrhový součinitel a součinitel bezpečnosti 27
 - 1-13 Spolehlivost 28
 - 1-14 Jednotky veličin a soustavy jednotek 30
 - 1-15 Výpočty a platné číslice 32
- Úlohy 33

2 Statistické zpracování dat 37

- 2-1 Náhodné veličiny 38
- 2-2 Aritmetický průměr, rozptyl a směrodatná odchylka 40
- 2-3 Rozdělení pravděpodobnosti 45
- 2-4 Kombinace náhodných veličin 52
- 2-5 Lineární regrese 54

- 2-6 Tolerance a uložení 57
 - 2-7 Rozměry a tolerance 61
- Úlohy 65

3 Volba materiálu 75

- 3-1 Pevnost a tuhost materiálu 76
 - 3-2 Statistická povaha materiálových charakteristik 80
 - 3-3 Pevnost a tvárění za studena 81
 - 3-4 Tvrdost 84
 - 3-5 Vlastnosti při rázovém namáhání 87
 - 3-6 Vliv teploty 88
 - 3-7 Systémy označování materiálů 90
 - 3-8 Odlévání do pískové formy 99
 - 3-9 Lítí do skořepinových forem 100
 - 3-10 Lítí do forem získaných metodou vytavitelných modelů 100
 - 3-11 Prášková metalurgie 100
 - 3-12 Tvárění za tepla 101
 - 3-13 Tvárění za studena 101
 - 3-14 Tepelné zpracování ocelí 102
 - 3-15 Legované oceli 105
 - 3-16 Korozivzdorné oceli 106
 - 3-17 Materiály na odlitky 107
 - 3-18 Neželezné kovy 108
 - 3-19 Plasty 111
 - 3-20 Kompozitní materiály 113
- Úlohy 114

4 Analýza zatížení a napětí 119

- 4-1 Rovnováha a uvolnění 120
- 4-2 Posouvající síla a ohybový moment u nosníků 123
- 4-3 Singulární funkce 125
- 4-4 Napětí 127

| | | |
|-------------|--|-----|
| 4-5 | Složky napětí | 128 |
| 4-6 | Mohrova kružnice pro rovinnou napjatost | 130 |
| 4-7 | Obecná prostorová napjatost | 136 |
| 4-8 | Pružná deformace | 137 |
| 4-9 | Rovnoměrně rozložené napětí | 138 |
| 4-10 | Normálová napětí u nosníků namáhaných ohybem | 139 |
| 4-11 | Nosníky s nesymetrickými průřezy | 144 |
| 4-12 | Smyková napětí u nosníků namáhaných ohybem | 145 |
| 4-13 | Krut | 151 |
| 4-14 | Koncentrace napětí | 160 |
| 4-15 | Napětí ve válcových tělesech zatížených přetlakem | 163 |
| 4-16 | Napětí v rotujících kotoučích | 165 |
| 4-17 | Spojení nalisováním | 166 |
| 4-18 | Teplotní vlivy | 167 |
| 4-19 | Silně zakřivené pruty namáhané ohybem | 168 |
| 4-20 | Kontaktní napětí | 175 |
| 4-21 | Shrnutí | 180 |
| | Úlohy | 180 |
| 5 | Analýza deformací | 199 |
| 5-1 | Tuhost pružin | 200 |
| 5-2 | Tah, tlak a krut | 201 |
| 5-3 | Deformace ohýbaného nosníku | 202 |
| 5-4 | Metody stanovení průhybu nosníku | 205 |
| 5-5 | Stanovení průhybu nosníků superpozicí | 206 |
| 5-6 | Stanovení průhybu nosníků pomocí singulárních funkcí | 209 |
| 5-7 | Energie napjatosti | 212 |
| 5-8 | Castiglianova věta | 215 |
| 5-9 | Deformace součástí se zakřivenou střednicí | 220 |
| 5-10 | Staticky neurčitě úlohy | 224 |
| 5-11 | Prvky zatížené tlakem – všeobecně | 230 |
| 5-12 | Dlouhé pruty centricky zatížené | 231 |
| 5-13 | Pruty střední délky centricky zatížené | 235 |
| 5-14 | Excentricky zatížené pruty | 235 |
| 5-15 | Sloupy nebo krátké pruty zatížené tlakem | 239 |
| 5-16 | Ráz | 241 |
| 5-17 | Rázové zatížení | 242 |
| | Úlohy | 244 |

| | | |
|---------------|--|-----|
| Část 2 | Porušování strojních součástí | 262 |
| 6 | Porušování způsobené statickým zatěžováním | 263 |
| 6-1 | Statická pevnost | 269 |
| 6-2 | Koncentrace napětí | 270 |
| 6-3 | Teorie porušení | 272 |
| 6-4 | Teorie maximálního smykových napětí pro houževnaté materiály | 273 |
| 6-5 | Teorie měrné energie napjatosti změny tvaru pro houževnaté materiály | 275 |
| 6-6 | Coulombova-Mohrova teorie pro houževnaté materiály | 281 |
| 6-7 | Porušování houževnatých materiálů – shrnutí | 284 |
| 6-8 | Teorie maximálního normálového napětí pro křehké materiály | 288 |
| 6-9 | Modifikace Mohrovy teorie pro křehké materiály | 290 |
| 6-10 | Porušení křehkých materiálů – shrnutí | 293 |
| 6-11 | Výběr kritéria porušení | 294 |
| 6-12 | Statické nebo kvazistatické zatížení hřídele | 294 |
| 6-13 | Úvod do lomové mechaniky | 297 |
| 6-14 | Pravděpodobnostní dimenzování | 306 |
| | Úlohy | 313 |
| 7 | Únavové porušování způsobené proměnným zatěžováním | 321 |
| 7-1 | Úvod do únavy kovů | 322 |
| 7-2 | Únavové porušení – analýza a návrh řešení | 328 |
| 7-3 | Metody posouzení únavové životnosti | 329 |
| 7-4 | Napětový přístup při posouzení únavové životnosti | 330 |
| 7-5 | Deformační přístup při posouzení únavové životnosti | 332 |
| 7-6 | Lineární elastická lomová mechanika | 336 |
| 7-7 | Mez únavy | 340 |
| 7-8 | Únavová pevnost | 342 |
| 7-9 | Faktory ovlivňující mez únavy | 344 |
| 7-10 | Koncentrace napětí a vrubová citlivost | 352 |
| 7-11 | Popis proměnlivého namáhání | 361 |

- 7-12** Kritéria únavového porušení při pulzujícím namáhání 363
- 7-13** Únavová pevnost při torzním zatěžování 379
- 7-14** Kombinované zatěžování 379
- 7-15** Proměnné zatěžování s amplitudou měnicí se v čase; kumulativní únavové poškození 383
- 7-16** Kontaktní únavová pevnost 389
- 7-17** Pravděpodobnostní dimenzování 393
- Úlohy** 409
- Část 3 Výpočty a konstrukce strojních součástí** 416
- 8 Šroubové a nýtové spoje** 417
- 8-1** Návosloví závitů 418
- 8-2** Pohybové šrouby 423
- 8-3** Spojovací součásti 431
- 8-4** Tuhost spojovacích součástí předepjatých spojů 434
- 8-5** Tuhost spojovaných součástí předepjatých spojů 437
- 8-6** Mechanické vlastnosti šroubů a matic 441
- 8-7** Síly v provozním stavu ve šroubovém spoji při tahovém zatěžování 445
- 8-8** Vztah mezi tahuovacím momentem a silou předpětí 448
- 8-9** Kontrola předepjatých šroubových spojů při statickém tahovém zatěžování 452
- 8-10** Těsněné přírubové spoje 457
- 8-11** Kontrola předepjatých šroubových spojů při únavovém tahovém zatěžování 458
- 8-12** Spoje zatížené kolmo k ose šroubu nebo nýtu 465
- Úlohy** 486
- 9 Svarové a lepené spoje** 501
- 9-1** Označování svarových spojů 502
- 9-2** Tupé a koutové svary 505
- 9-3** Napětí ve svarových spojkách namáhaných krutem 508
- 9-4** Napětí ve svarových spojkách namáhaných ohybem 514
- 9-5** Únosnost svarových spojů 516
- 9-6** Statické zatěžování svarových spojů 526
- 9-7** Únavové zatěžování svarových spojů 531
- 9-8** Odporové svařování 535
- 9-9** Lepené spoje 536
- Úlohy** 546
- 10 Mechanické pružiny** 555
- 10-1** Napětí a deformace šroubových pružin 556
- 10-2** Tvary šroubových tlačných pružin 559
- 10-3** Vzpěrná stabilita (vybočení) šroubových tlačných pružin 561
- 10-4** Materiály pružin 562
- 10-5** Navrhování staticky zatěžených šroubových tlačných pružin 566
- 10-6** Kmitání šroubových pružin 573
- 10-7** Cyklické zatěžování šroubových tlačných pružin 574
- 10-8** Navrhování cyklicky zatěžených šroubových tlačných pružin 579
- 10-9** Šroubovitě tažné pružiny 582
- 10-10** Šroubovitě zkrtnuté pružiny 591
- 10-11** Talířové pružiny 600
- 10-12** Ostatní pružiny 601
- Úlohy** 603
- 11 Valivá ložiska** 609
- 11-1** Druhy valivých ložisek 610
- 11-2** Trvanlivost 613
- 11-3** Vztah mezi zatížením a trvanlivostí při dané spolehlivosti 614
- 11-4** Trvanlivost v závislosti na spolehlivosti 616
- 11-5** Vztah mezi zatížením, trvanlivostí a spolehlivostí 617
- 11-6** Kombinované radiální a axiální zatížení 619
- 11-7** Proměnlivé zatížení 627
- 11-8** Modifikovaná rovnice trvanlivosti 630
- 11-9** Stanovení velikosti ložiska 636
- 11-10** Kuželiková ložiska 640
- 11-11** Posouzení konstrukčního řešení ložiskového uzlu 648
- 11-12** Mazání 649
- 11-13** Konstrukce uložení 651
- Úlohy** 656

12 Mazání a kluzná ložiska 661

- 12-1 Režimy mazání 662
 - 12-2 Viskozita 663
 - 12-3 Petrovova rovnice 665
 - 12-4 Stabilní mazání 666
 - 12-5 Mazání tlustým filmem 667
 - 12-6 Teorie hydrodynamického mazání 669
 - 12-7 Konstrukční rozvahy 673
 - 12-8 Vztahy mezi nezávislými a závislými veličinami 675
 - 12-9 Radiální kluzná ložiska s náplní maziva 688
 - 12-10 Radiální ložisková vůle 691
 - 12-11 Radiální kluzná ložiska s tlakovým oběhovým mazáním 693
 - 12-12 Zatížení a ložiskové materiály 699
 - 12-13 Druhy pouzder 701
 - 12-14 Axiální kluzná ložiska 702
 - 12-15 Radiální kluzná ložiska s mezním mazáním 703
- Úlohy 712

13 Převody ozubenými koly 715

- 13-1 Druhy ozubených převodů 716
- 13-2 Názvosloví ozubených převodů 718
- 13-3 Záběr sdružených profilů 719
- 13-4 Evolventa a dvojice evolventních profilů 720
- 13-5 Vnější a vnitřní evolventní ozubení 721
- 13-6 Trvání záběru 726
- 13-7 Interference 727
- 13-8 Výroba ozubených kol 730
- 13-9 Kuželová ozubená soukolí s přímými zuby 732
- 13-10 Čelní ozubená soukolí se šikmými zuby 734
- 13-11 Šneková soukolí 738
- 13-12 Normalizace ozubení 740
- 13-13 Mechanismy s ozubenými koly 745
- 13-14 Silové poměry v čelním ozubeném soukolí s přímými zuby 751
- 13-15 Silové poměry v kuželovém ozubeném soukolí s přímými zuby 753

13-16 Silové poměry v čelním ozubeném soukolí se šikmými zuby 757

13-17 Silové poměry v šnekovém soukolí 760

Úlohy 766

14 Pevnostní výpočet čelních ozubených soukolí 779

- 14-1 Výpočet napětí v ohybu v patě zubu 781
 - 14-2 Výpočet napětí v dotyku 788
 - 14-3 Součinitel související se silovými poměry v ozubeném soukolí 790
 - 14-4 Rovnice pro výpočet únosnosti boků zubů v dotyku 802
 - 14-5 Součinitel pro výpočet únosnosti boků zubů v dotyku 808
 - 14-6 Meze únavy v dotyku referenčních ozubených kol 818
 - 14-7 Rovnice pro výpočet únosnosti zubů v ohybu 821
 - 14-8 Součinitel pro výpočet únosnosti zubů v ohybu 822
 - 14-9 Meze únavy v ohybu referenčních ozubených kol 830
 - 14-10 Shrnutí základních výpočtových vztahů 833
- Úlohy 860

15 Pevnostní výpočet kuželových a šnekových ozubených soukolí 865

- 15-1 Úvod do problematiky kuželových soukolí 866
 - 15-2 Rovnice pro výpočet únosnosti ozubení kuželového soukolí v dotyku a ohybu 875
 - 15-3 Součinitel pro výpočet únosnosti ozubení kuželového soukolí v dotyku a ohybu 882
 - 15-4 Shrnutí základních výpočtových vztahů 900
 - 15-5 Rovnice pro výpočet únosnosti šnekového soukolí podle AGMA 912
 - 15-6 Třecí ztráty u šnekového soukolí 917
 - 15-7 Rovnice pro výpočet únosnosti šnekového soukolí podle DIN 921
- Úlohy 934

- 16 Hřídelové spojky, brzdy a setrvačnický** 937
- 16-1** Statický rozbor spojek a brzd 939
- 16-2** Spojky a brzdy s vnitřními čelistmi 944
- 16-3** Spojky a brzdy s vnějšími čelistmi 952
- 16-4** Pásové spojky a brzdy 956
- 16-5** Kotoučové a lamelové spojky 957
- 16-6** Kotoučové brzdy 960
- 16-7** Kuželové spojky a brzdy 965
- 16-8** Disipace energie 968
- 16-9** Nárůst teploty 969
- 16-10** Třecí materiály 973
- 16-11** Ostatní mechanické spojky 975
- 16-12** Setrvačnický 977
- Úlohy 982
- 17 Převody s ohebnými převodovými členy** 989
- 17-1** Řemenové převody 990
- 17-2** Převody s plochými a kruhovými řemeny 993
- 17-3** Převody s klínovými řemeny 1007
- 17-4** Synchronní řemenové pohony 1018
- 17-5** Řetězové převody 1020
- 17-6** Lanové převody 1029
- 17-7** Ohebné hřídele 1036
- Úlohy 1037
- 18 Osy a hřídele** 1043
- 18-1** Materiály 1044
- 18-2** Tvar a konstrukce 1045
- 18-3** Pevnostní kontrola 1050
- 18-4** Kontrola deformací 1062
- 18-5** Kontrola krouživého kmitání 1068
- 18-6** Spoje hřídele s nábojem 1075
- Úlohy 1083
- A Užitečné tabulky** 1091
- Rejstřík* 1153

Tato kniha byla zvolena zejména proto, že po obsahové i metodické stránce patří mezi nejlépe zpracované učebnice. Od svého prvního vydání v roce 1956, kdy vyšla pod titulem *Machine Design*, se stala patrně nejužívanější učebnicí konstruování strojů nejen v USA, ale také v mnoha dalších zemích. Druhé vydání vyšlo až o šestnáct let později pod současným názvem *Mechanical Engineering Design* a třetí vydání následovalo v roce 1977. Autorem prvních tří vydání byl Joseph E. Shigley. Spoluautor, kterým byl Larry D. Mitchell, se poprvé objevuje ve čtvrtém vydání z roku 1983. Od pátého vydání, které vyšlo roku 1989, spolupracoval na knize společně s Shigleym Charles R. Mischke. Šesté vydání dostali čtenáři do rukou sedm let po Shigleyho smrti roku 2001. Na sedmém vydání z roku 2004 se podílel také Richard G. Budynas. Zatím poslední, osmé vydání, vyšlo roku 2008 v novém titulem *Shigley's Mechanical Engineering Design*. Vedoucími autory byli Richard G. Budynas a J. Keith Nisbett. Kromě osmi amerických vydání používajících soustavu jednotek IPS vyšla kniha také v několika vydáních převedených do soustavy jednotek SI. Z překladů do jiných jazyků je vhodné připomenout španělské, české a italské vydání. Celosvětový úspěch Shigleyho knihy podnítl řadu autorů ke vzniku obdobných učebnic, které v různé míře reflektovaly originální dílo. To však nic nemění na skutečnosti, že právě tato kniha se stala jednotícím pojítkem strojních inženýrů téměř celého světa.

Při přípravě českého vydání knihy jsme vycházeli ze sedmého vydání originálu, a tam, kde jsme to považovali za vhodné, jsme přihlédli k šestému a osmému vydání. Předkládané dílo však není možné v žádném případě považovat za doslovný překlad. Téměř všechny kapitoly třetí části knihy věnované výpočtům a konstrukci strojních součástí byly přepracovány tak, aby odpovídaly našim poměrům. Text byl doplněn