

Obsah

1	Dimenzování strojních součástí	9
1.1	Výchozí podmínky	10
1.1.1	Tvar součástí	10
1.1.2	Materiál součástí	13
1.1.3	Skutečné napětí v nosném průřezu	13
1.1.3.1	Druh skutečného napětí.....	14
1.1.3.1.1	Prosté napětí.....	14
1.1.3.1.2	Kombinované napětí	15
1.1.3.2	Časový charakter skutečného napětí.....	16
1.1.3.2.1	Statické napětí.....	16
1.1.3.2.2	Dynamické napětí	16
1.1.4	Mezní napětí v nosném průřezu.....	18
1.1.4.1	Mezní napětí při statickém namáhání	19
1.1.4.2	Mezní napětí při dynamickém namáhání.....	19
1.1.4.2.1	Wöhlerův diagram	19
1.1.4.2.2	Smithův diagram.....	21
1.2	Součinitel bezpečnosti	25
1.2.1	Součinitel bezpečnosti při statickém napětí.....	27
1.2.2	Součinitel bezpečnosti při dynamickém napětí	29
1.3	Spolehlivost součástí při definovaných napětích	35
1.3.1	Gaussovo rozdělení	36
1.3.2	Parametry napětí s Gaussovým rozdělením.....	38
1.3.3	Výpočet spolehlivosti.....	40
1.4	Poškození součástí při dané trvanlivosti	43
1.4.1	Weibullovo rozdělení.....	44
1.4.1.1	Parametry trvanlivosti s Weibullovým rozdělením	45
1.4.1.2	Výpočet trvanlivosti při pravděpodobnosti poškození	45
1.5	Další možnosti dimenzování strojních součástí	47
1.6	Příklady	49
1.6.1	Pevnostní kontrola hřídele	49
1.6.2	Spolehlivost strojní součásti	51
2	Spojování strojních součástí	55
2.1	Pevné spoje	55
2.1.1	Svarové spoje	57
2.1.1.1	Druhy svarů.....	57
2.1.1.2	Výpočet nosných svarů	60
2.1.1.2.1	Tupé svary.....	60
2.1.1.2.2	Koutové svary	65

2.1.2	Pájené spoje.....	70
2.1.3	Lepené spoje	71
2.1.4	Závitové a šroubové spoje	72
2.1.4.1	Normalizace závitů, spojovacích šroubů a matic	72
2.1.4.2	Podstata šroubového spoje.....	74
2.1.4.3	Silové poměry při montáži.....	75
2.1.4.4	Samosvornost šroubového spoje.....	79
2.1.4.5	Předpětí šroubových spojů.....	80
2.1.4.5.1	Zatížení skupiny šroubových spojů smykovou silou.....	81
2.1.4.5.2	Zatížení skupiny šroubových spojů kroutícím momentem.....	82
2.1.4.5.3	Zatížení skupiny šroubových spojů tahovou silou.....	84
2.1.4.5.4	Zatížení skupiny šroubových spojů ohybem a smykem.....	90
2.1.4.5.5	Zatížení šroubového spoje dynamickou provozní silou	93
2.1.4.6	Pevnostní kontrola šroubů.....	93
2.1.4.6.1	Zatížení při montáži	95
2.1.4.6.2	Zatížení při provozu.....	97
2.1.4.7	Zajištění šroubových spojů	99
2.1.5	Svěrné spoje	100
2.1.5.1	Svěrné spoje s válcovou stykovou plochou	101
2.1.5.1.1	Svěrný spoj s děleným nábojem	105
2.1.5.1.2	Svěrný spoj s jednostranně rozříznutým nábojem.....	105
2.1.5.2	Svěrný spoj s kuželovou stykovou plochou.....	106
2.1.5.3	Svěrné spoje zvláštního typu	109
2.1.6	Nalisované spoje	111
2.1.6.1	Napjatost součástí nalisovaného spoje.....	113
2.1.6.1.1	Plný hřídel a náboj	114
2.1.6.1.2	Dutý hřídel a náboj.....	116
2.1.6.1.3	Čep a deska	117
2.1.6.2	Deformace součástí nalisovaného spoje	118
2.1.6.3	Tolerance rozměrů součástí nalisovaného spoje.....	119
2.1.6.4	Pevnostní kontrola součástí nalisovaného spoje.....	120
2.1.7	Spojovací pera.....	122
2.1.8	Spoje drážkováním.....	124
2.1.8.1	Polygonové spoje	125
2.1.9	Spojovací klíny	126
2.1.10	Spojovací čepy	131
2.1.11	Spojovací kolíky	134
2.1.12	Nýtové spoje	136
2.2	Pohyblivé spoje.....	141
2.2.1	Kluzná uložení	142
2.2.1.1	Kluzná uložení s hydrodynamickým mazáním.....	144

2.2.1.1.1	Radiální kluzná ložiska s hydrodynamickým mazáním	145
2.2.1.1.2	Axiální kluzná ložiska s hydrodynamickým mazáním	146
2.2.1.2	Kluzná uložení s hydrostatickým mazáním	147
2.2.1.2.1	Radiální kluzná ložiska s hydrostatickým mazáním	147
2.2.1.2.2	Axiální kluzná ložiska s hydrostatickým mazáním	148
2.2.1.3	Kluzná vedení	149
2.2.1.4	Materiály kluzných uložení	149
2.2.1.5	Mazání kluzných uložení	150
2.2.2	Valivá uložení	150
2.2.2.1	Valivá ložiska	151
2.2.2.1.1	Radiální ložiska	152
2.2.2.1.2	Axiální ložiska	155
2.2.2.1.3	Výpočet valivých ložisek	155
2.2.2.1.3.1	Návrh ložiska při statickém zatížení	157
2.2.2.1.3.2	Návrh ložiska při dynamickém zatížení	158
2.2.2.2	Valivá vedení	161
2.2.2.3	Porovnání kluzných a valivých uložení	163
2.3	Pružné spoje	165
2.3.1	Charakteristiky pružin	166
2.3.2	Řazení pružin	167
2.3.3	Kovové pružiny	168
2.3.3.1	Válcová šroubovitě vinutá pružina tlačná	168
2.3.3.2	Válcová šroubovitě vinutá pružina tažná	174
2.3.3.3	Kuželová šroubovitě vinutá pružina tlačná	176
2.3.3.4	Spirálová pružina zkrutná	178
2.3.3.5	Válcová šroubovitě vinutá pružina zkrutná	180
2.3.3.6	Torzni tyč	182
2.3.3.7	Listová pružina	182
2.3.3.8	Talířová pružina	184
2.3.3.9	Kroužková pružina	187
2.3.4	Pryžové pružiny	188
2.3.4.1	Desková pružina	189
2.3.4.2	Objímková pružina	190
2.3.5	Pneumatické pružiny	193
2.4	Příklady	197
2.4.1	Svařovaný hřidel	197
2.4.2	Svařovaná konzola	199
2.4.3	Šroubový spoj nosníku	201
2.4.4	Šroubový spoj konzoly	204
2.4.5	Svěrný spoj s kuželovou stykovou plochou	208
2.4.6	Lisovaný spoj	211

2.4.7	Ventilová pružina spalovacího motoru	215
2.4.8	Válcová šroubovitě vinutá zkrutná pružina	219
2.4.9	Torzni tyč pro odpružení přívěsného vozíku	222
2.4.10	Pružné uložení stroje	224

Doporučená literatura.....	226
-----------------------------------	------------