

OBSAH

Označení veličin	9
Jednotky veličin	10

1. Úvod

2. Ortotropní stěny a desky

2.1	Základní vztahy pružnosti u anizotropních těles	14
2.2	Ortotropní stěny. Základní vztahy a rovnice	19
2.3	Zvláštní případy ortotropních stěn	23
2.3.1	Fyzikální a technická ortotropie	23
2.3.2	Stěnový nosník	24
2.3.3	Jiné typy stěn	28
2.4	Ortotropní desky	31
2.4.1	Vnitřní síly a jejich souvislost s ohybovou plochou	31
2.4.2	Řešení základní rovnice	33
2.5	Zvláštní případy ortotropních desek	36
2.5.1	Technická ortotropie u desek	36
2.5.2	Výpočet obdélníkových desek	41
2.5.2.1	Řešení dvojnými řadami	41
2.5.2.2	Řešení jednoduchými řadami	42
2.5.2.3	Převod na bezrozměrnou desku	46
2.5.2.4	Tabelování výsledků	50
2.5.2.5	Rozbor vlivu ortotropie na ohybové momenty v deskách	52
2.5.3	Příčinkové plochy a zdrojové funkce ortotropních desek	54
2.5.3.1	Příčinkové plochy	54
2.5.3.2	Zdrojové funkce a automatizace výpočtu	57

3. Šikmé desky

3.1	Základní vztahy u šikmých desek	59
3.1.1	Převod do kosoúhlých souřadnic	59
3.1.2	Základní rovnice šikmých desek	61
3.1.2.1	Izotropní desky	61
3.1.2.2	Ortotropní desky	62
3.1.3	Přehled metod řešení šikmých desek	64
3.2	Řešení šikmých desek metodou sítí	68
3.2.1	Obecné diferenční schéma	68
3.2.2	Okrajová schémata pro mostní desky	72
3.2.3	Postup výpočtu	75
3.2.3.1	Sestavení a řešení rovnic	75
3.2.3.2	Využití symetrie	78

3.2.3.3	Výpočet vnitřních sil	80
3.2.3.4	Číselné řešení	81
3.3	Šikmé desky složené z prvků	88
3.3.1	Žaluziové mostní desky	88
3.3.1.1	Šikmý mostní nosník	88
3.3.1.2	Soustava mostních nosníků	93
3.3.2	Metoda konečných prvků	97

4. Desky na pružném podkladě

4.1	Druhy podkladů a podstata řešení	102
4.2	Kruhové desky	106
4.2.1	Desky na pružném podkladě (Fuss—Winkler)	106
4.2.2	Desky na pružném poloprostoru	111
4.2.3	Žemočkinova metoda	114
4.2.3.1	Napětí a deformace pružného poloprostoru	114
4.2.3.2	Desky bez tření v základové spáře	116
4.2.3.3	Desky se třením v základové spáře	121
4.3	Obdélníkové desky	127
4.3.1	Dlouhé desky na pružném podkladě (Fuss—Winkler)	127
4.3.2	Dlouhé desky na pružném poloprostoru	135
4.3.2.1	Prizmatické zatížení pružného poloprostoru	135
4.3.2.2	Tuhá deska (razník) na pružném poloprostoru	139
4.3.2.3	Vliv rozdělení napětí v základové spáře na ohybové momenty v desce	140
4.3.2.4	Žemočkinova metoda	141
4.3.3	Krátké desky na pružném podkladě a na pružném poloprostoru	145

5. Mezní stavy desek

5.1	Mezní stav plastické únosnosti desky a jeho řešení	149
5.1.1	Vytváření plastických kloubů v deskách	149
5.1.2	Silová metoda výpočtu mezního zatížení	151
5.1.3	Kinematická metoda výpočtu mezního zatížení	154
5.2	Obdélníkové desky	155
5.2.1	Izotropní desky	155
5.2.1.1	Desky zatížené rovnoměrně	155
5.2.1.2	Desky zatížené osamělým břemenem	159
5.2.1.3	Desky zatížené rovnoměrně a osamělým břemenem	162
5.2.1.4	Desky na pružném podkladě	165
5.2.2	Ortotropní desky	168
5.3	Desky jiných tvarů	171
5.3.1	Šikmé desky	171
5.3.2	Mnohoúhelníkové a kruhové desky	173
5.3.3	Spojité desky a hřibové desky	173
5.3.4	Mezní stavy rovinné napjatosti	177

6. Deskové rámy a krabicové konstrukce

6.1	Deskové rámy	179
6.1.1	Rámy složené z izotropních desek	179
6.1.1.1	Silová metoda	179
6.1.1.2	Jednoduchý deskový rám	188
6.1.1.3	Uzavřený deskový rám	195
6.1.1.4	Sdružené a patrové deskové rámy	196

6.1.1.5	Deformační metoda	199
6.1.2	Rámy složené z ortotropních desek	200
6.2	Krabicové konstrukce	203
6.2.1	Dvojsměrné úlohy u deskových konstrukcí	203
6.2.2	Řešení silovou metodou	205
6.2.3	Jednoduché krabicové konstrukce	208
6.2.4	Posuvné styčné hrany	215

7. Ohybová teorie otevřených válcových skořepin

7.1	Základní vztahy ohybové teorie válcových skořepin	217
7.1.1	Úvod do problematiky	217
7.1.2	Statické vztahy	219
7.1.3	Geometrické vztahy	222
7.1.4	Fyzikální vztahy	224
7.1.5	Základní rovnice a rozbor jejich součinitelů	226
7.2	Otevřené válcové skořepiny	228
7.2.1	Partikulární řešení	228
7.2.2	Obecné řešení homogenních rovnic	230
7.2.2.1	Funkce přetvoření	230
7.2.2.2	Technická teorie	233
7.2.3	Nepřímá metoda	236
7.2.3.1	Funkce přetvoření závislá jen na proměnné s	236
7.2.3.2	Funkce přetvoření závislá jen na proměnné x	239
7.2.3.3	Funkce přetvoření závislá na obou proměnných x, s	246
7.3	Válcové skořepiny s lomenou řídicí křivkou (lomenice)	249
7.3.1	Lomenice s kloubovými styky	249
7.3.2	Lomenice s tuhými styky	254

8. Ohybová teorie uzavřených válcových skořepin

8.1	Membránová napjatost a přetvoření uzavřené válcové skořepiny	258
8.1.1	Osově souměrné zatížení u válcových stěn nádrží	258
8.1.2	Obecné zatížení	259
8.2	Ohybový stav napětí uzavřené válcové skořepiny	262
8.2.1	Válcové stěny nádrží	262
8.2.2	Vyjádření veličin pomocí složky posunutí w	263
8.2.3	Řešení základní rovnice	265
8.2.4	Okrajové podmínky	267
8.2.4.1	Okrajové hodnoty vnitřních sil a složek posunutí	267
8.2.4.2	Skořepina vetknutá v obou čelech	268
8.2.5	Řešení deformačních rovnic pro skořepinu prostě podepřenou na obou čelech	278

9. Stabilita plošných konstrukcí

9.1	Úvod do problematiky	281
9.1.1	Definice stability napjatosti plošné konstrukce	281
9.1.2	Podmínka stability v teorii malých pružných deformací	282
9.2	Stabilita rotačních skořepin	285
9.2.1	Potenciální energie vnitřních sil rotační skořepiny a její variace	285
9.2.2	Vyjádření druhé variace potenciální energie vnitřních sil složkami posunutí	287
9.2.3	Rozbor podmínky stability rotačních skořepin	290

9.2.4	Kulová skořepina	292
9.2.5	Vliv potenciální energie vnějších sil	296
9.2.6	Rotační paraboloid	298
9.2.7	Jiné případy a rozbor výsledků	303
9.3	Jiné tvary skořepin a další problémy stability	306
9.3.1	Válcová skořepina	306
9.3.2	Místní stabilita skořepin a postkritická únosnost	309
9.3.3	Dynamické pojetí stability	311

10. Základní nelineární úlohy teorie konstrukcí

10.1	Úvod do problematiky	315
10.2	Lana a oblouky	316
10.2.1	Nosná lana	316
10.2.1.1	Jednorozměrné úlohy	316
10.2.1.2	Kotvení stožárů	319
10.2.1.3	Dvozměrné úlohy. Lanové sítě	324
10.2.1.3.1	Sítě se stálým půdorysem	324
10.2.1.3.2	Sítě s proměnným půdorysem	327
10.2.2	Teorie 2. řádu u oblouků	330
10.3	Desky s velkými průhyby	333
10.3.1	Základní rovnice	333
10.3.2	Metody řešení	335
10.3.3	Obdélníkové desky	336
10.4	Fyzikálně nelineární materiál	339
10.4.1	Souměrné průřezy za fyzikálně nelineárního ohybu	339
10.4.2	Staticky neurčitě nosníky	344