

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
Būvmehānikas katedra

F. BULAVS, I. RADIŅŠ

STATISKI NOTEICAMU STIENŅU SISTĒMU

BŪVMEHĀNIKA

RTU izdevniecība

Rīga, 2008

Grāmata domāta būvniecības specialitātes studentiem un inženiertehniskajiem speciālistiem. Tās saturs atbilst mācību programmas priekšmeta BŪVMEHĀNIKA pirmajai daļai –statiski noteicamu stieņu sistēmu piepūļu un deformāciju analīze un aprēķini statisku sloojumu gadījumā. Grāmatā izklāstītas analītiskās stieņu sistēmu aprēķinu metodes plakānu struktūru gadījumos un dots priekšstats par statiski noteicamu telpisku kopņu struktūras analīzi un piepūļu noteikšanu stieņos mezglu slodžu gadījumā. Paralēli analītiskām metodēm tiek rekomendētas skaitliskās metodes, iesakot sistēmu un to elementu piepūļu un pārvietojumu noteikšanai izmantot studentiem ērti pieejamo galīgo elementu programmu Analysis 1.9 for Windows. Vienas izklāsts papildināts ar konkrētiem piemēriem. Pamattēmu noslēdzošajā daļā tiek piedāvāts plašs uzdevumu klāsts patstāvīgajam darbam un pielikumā sniegti šo uzdevumu atrisinājumi. Vienas izklāsts bagātīgi ilustrēts.

Recenzenti:

Dr.sc.ing., prof. A.Čate

Dr.sc.ing., doc. J.Auzukalns

Iespiests saskaņā ar Būvniecības fakultātes būvmehānikas katedras 2008. gada 19. februāra lēmumu. Protokols Nr. 01/08.

SATURS

1. IEVADS	5
1.1. Būvmehānikas priekšmets un uzdevumi	5
1.2. Slodzes	9
1.3. Būves aprēķinu shēma.....	12
1.4. Balstu konstrukciju kinemātiskā analīze	15
2. PLAKANU STIEŅU SISTĒMU STRUKTŪRAS ANALĪZE	19
2.1. Ģeometriski nemainīgas un mainīgas sistēmas	20
2.2. Sistēmas kustības brīvības un mainīguma pakāpe	21
2.3. Acumirklīgi mainīgas sistēmas	27
2.4. Ģeometriski nemainīgu sistēmu veidošanas noteikumi	28
3. DAUDZLAIDUMU LOCĪKLU SIJAS UN RĀMJI	38
3.1. Daudzslaidumu locīklu siju raksturojums.....	38
3.2. Locīklu siju statistiskā noteicamība un ģeometriskā nemainība	41
3.3. Piepūļu noteikšana daudzslaidumu sijā	43
3.4. Statiski noteicamu rāmju aprēķins	51
4. PLAKANU STATISKI NOTEICAMU KOPŅU APRĒĶINI	65
4.1. Kopņu aprēķinu shēma.....	66
4.2. Būves patiesais un teorētiskais darbs	67
4.3. Vispārīgi jēdzieni	69
4.4. Kopņu klasifikācija	70
4.5. Kopņu ģeometriskā struktūra	72
4.6. Kopnes analītiskais aprēķins	72
4.7. Kopnes aprēķins starpmezglu slodzes gadījumā.....	90
4.8. Sijveida kopņu tipu piepūļu salīdzinājums.....	91
4.9. Kombinētas kopnes.	93
4.10. Statiski noteicamas plakanas lokveida kopnes.....	96
4.11. Vanšu kopnes.....	98
4.12. Iekārtas kopnes.....	99
4.13. Sijveida, lokveida un iekārto kopņu salīdzinājums	101
5. TRĪSLOCĪKLU SISTĒMAS	103
5.1. Trīslocīklu loki un rāmji.....	103
5.2. Trīslocīklu loku balstu reakciju noteikšana	104
5.3. Iekšējo piepūļu noteikšana	106
5.4. Aprēķina īpatnības lokiem ar balstiem atšķirīgā līmenī	115
5.5. Trīslocīklu loks ar savilci	119
5.6. Racionāla loka ass forma	127
5.7. Piepūļu diferenciālās sakarības loka šķēlumos	129

5.8. Trīslocīklu rāmji	130
6. IETEKMES LĪNIJU TEORIJA	136
6.1. Ietekmes līnijas jēdziens	136
6.2. Ietekmes līniju konstruēšanas statistiskā metode.....	137
6.3. Daudzslaidumu locīklu siju ietekmes līnijas	146
6.4. Balstu reakciju un piepūļu aprēķins izmantojot ietekmes līnijas	148
6.5. Ietekmes līniju konstruēšana mezglu slodzes gadījumā.....	157
6.6. Ietekmes līniju konstruēšanas kinemātiskā metode	159
6.7. Iekšējo piepūļu aptvērējepīru konstruēšana	161
6.8. Trīslocīklu loka ietekmes līnijas.....	170
6.9. Sijveida un konsolveida kopņu piepūļu ietekmes līnijas.....	173
6.10. Kopņu stieņu piepūļu izmaiņa kustīgas slodzes gadījumos	201
7. PĀRVIETOJUMI PLAKANĀS STIEŅU SISTĒMĀS.....	206
7.1. Ārējo un iekšējo spēku darbs	207
7.2. Iespējamo pārvietojumu principa pielietojums elastīgām sistēmām	213
7.3. Darbu savstarpīguma princips.....	214
7.4. Potenciālās enerģijas parciālie atvasinājumi	216
7.5. Stieņu sistēmu pārvietojumu aprēķina vispārīgā forma	218
7.6. Ārējās slodzes izraisīto pārvietojumu noteikšana	220
7.7. Pārvietojumu izskaitļošanas tehnika	223
7.8. Temperatūras izmaiņas izraisītie pārvietojumi.....	235
7.9. Balstu pārvietojumu izraisītie statistiski noteicamu sistēmu pārvietojumi	238
8. TELPISKAS SISTĒMAS	243
8.1. Telpisku kopņu balsti. Balstu reakciju noteikšana	243
8.2. Vienkāršas telpiskās sistēmas.....	246
8.3. Piepūļu noteikšana kopnes stieņos ar mezglu izgriešanas metodi	248
8.4. Sistēmas sadalīšana plakanās kopnēs	250
8.5. Skaitlisko metožu pielietojums	251
PIELIKUMI.....	252
P.1. Uzdevumu atrisinājumi un atbildes	252
Literatūra.....	258