

*Aide-mémoire
de résistance
des matériaux*

400



Éditions de Moscou

Table des matières

Préface	11
<i>Chapitre premier. Introduction</i>	13
§ 1. Résistance des matériaux comme discipline scientifique. Son objet	13
§ 2. Types de déformations. Notion d'état déformé d'un matériau	15
§ 3. Principales hypothèses	18
<i>Chapitre 2. Caractéristiques géométriques des sections planes</i>	20
§ 4. Moment statique d'une aire. Centre de gravité d'une aire	20
§ 5. Moments d'inertie des figures planes.	22
§ 6. Moments d'inertie des sections complexes	25
§ 7. Moments d'inertie par rapport à des axes parallèles	26
§ 8. Relation entre les moments d'inertie lors de la rotation des axes de coordonnées.	27
§ 9. Détermination de la direction des axes d'inertie principaux. Moments d'inertie principaux	28
§ 10. Représentation graphique des moments d'inertie. Notion de rayon de giration et d'ellipse d'inertie	31
§ 11. Moments résistants	36
§ 12. Ordre de calcul	37
<i>Chapitre 3. Forces intérieures et extérieures. Méthode des sections. Diagrammes des forces intérieures. Contraintes dans la section</i>	136
§ 13. Classification des forces extérieures	136
§ 14. Forces intérieures. Méthode des sections. Diagrammes des forces intérieures	138
§ 15. Les poutres et leurs appuis	142
§ 16. Détermination des réactions	144
§ 17. Efforts et moments dans les sections d'une poutre. Tracé des diagrammes des Q et des M	145
§ 18. Dépendances différentielles pour barres en flexion. Certaines particularités des diagrammes des Q et M	148

§ 19. Tracé des diagrammes pour portiques isostatiques	151
§ 20. Tracé des diagrammes pour barres curvilignes	153
§ 21. Dépendances différentielles pour barres curvilignes planes en flexion	155
§ 22. Tracé des diagrammes des efforts internes pour barres à trois dimensions	156
§ 23. Contraintes dans la section	158
§ 24. Conditions de solidité et de rigidité	161

Chapitre 4. Caractéristiques mécaniques des matériaux en traction et en compression. Concentration des contraintes. Contraintes admissibles 196

§ 25. Contraintes et déformations en traction et en compression	196
§ 26. Essais de traction et de compression	199
§ 27. Concentration des contraintes	206
§ 28. Contraintes admissibles	209

Chapitre 5. Etat de contrainte et de déformation 213

§ 29. Etat de contrainte en un point. Plans et contraintes principaux	213
§ 30. Etat linéaire de tension	215
§ 31. Etat plan de tension	216
§ 32. Etat plan de tension. Problème direct. Cercle de Mohr	219
§ 33. Etat plan de tension: problème inverse	220
§ 34. Etat de tension à trois dimensions	222
§ 35. Déformation en état de tension à trois dimensions. Loi de Hooke généralisée	224
§ 36. Energie potentielle de déformation	226

Chapitre 6. Critères de résistance 229

§ 37. Théories fondamentales de la résistance	229
§ 38. Aperçu de quelques théories modernes de résistance	236

Chapitre 7. Traction et compression 246

§ 39. Traction (compression) des barres; calcul tenant compte du poids propre	246
§ 40. Barre d'égale résistance en traction (compression). Barre à gradins	248
§ 41. Structures hyperstatiques	249
§ 42. Calcul des fils flexibles	252

Chapitre 8. Cisaillement 265

§ 43. Cisaillement. Calcul de glissement	265
§ 44. Cisaillement pur	266
§ 45. Quelques exemples de calculs de cisaillement	270

Chapitre 9. Torsion 279

§ 46. Contraintes et déformations en torsion	279
§ 47. Torsion des barres de section quelconque	285
§ 48. Calcul des ressorts hélicoïdaux	292
§ 49. Concentration des contraintes en torsion	295

<i>Chapitre 10. Flexion</i>	301
§ 50. Contraintes normales en flexion plane	301
§ 51. Contraintes tangentielles en flexion	305
§ 52. Calcul de résistance en flexion	308
§ 53. Concentration des contraintes en flexion	312
§ 54. Equation différentielle de l'axe curviligne d'une poutre (de la ligne élastique)	318
§ 55. Détermination des déplacements dans les poutres par la méthode de paramètres initiaux	325
§ 56. Calcul à la résistance et à la rigidité des poutres de section variable	331
§ 57. Calcul à la flexion tenant compte des forces d'inertie	338
§ 58. Contraintes tangentielles dans des poutres-profilés à paroi mince en flexion. Centre de flexion	340
§ 59. Calcul des poutres à fondement élastique	344
§ 60. Flexion des poutres dont le matériau n'obéit pas à la loi de Hooke	350
 <i>Chapitre 11. Résistance composée</i>	 373
§ 61. Flexion composée et déviée	379
§ 62. Flexion avec traction	374
§ 63. Flexion avec torsion	384
 <i>Chapitre 12. Théorèmes généraux sur les systèmes élastiques. Méthodes générales de détermination des déplacements</i>	 394
§ 64. Forces et déplacements généralisés	394
§ 65. Le travail des forces extérieures.	397
§ 66. Le travail des forces intérieures	398
§ 67. Application du principe des déplacements virtuels à des systèmes élastiques	401
§ 68. Théorèmes de réciprocité des travaux et des déplacements	404
§ 69. Formules générales pour la détermination des déplacements. Méthode de Mohr.	405
§ 70. Déplacements dus à la variation de la température	407
§ 71. Calcul de l'intégrale de Mohr d'après le procédé de Véréchaguine	409
§ 72. Energie potentielle de déformation	412
§ 73. Théorème de Castigliano. Théorème de Lagrange.	413
§ 74. Théorème sur le minimum de l'énergie potentielle	415
 <i>Chapitre 13. Systèmes hyperstatiques</i>	 422
§ 75. Etapes fondamentales du calcul des systèmes hyperstatiques	422
§ 76. Equations canoniques de la méthode des forces	426
§ 77. Poutres continues à appuis multiples. Equation des trois moments	430
§ 78. Calcul des tiges curvilignes hyperstatiques	434
§ 79. Détermination des déplacements dans les systèmes hyperstatiques	437
§ 80. Calcul des systèmes en portiques tridimensionnels	440
 <i>Chapitre 14. Calcul des poutres curvilignes planes.</i>	 483
§ 81. Détermination des contraintes dans les poutres de grande courbure	488
§ 82. Calcul de résistance	494
§ 83. Détermination des déplacements	495

<i>Chapitre 15. Calcul des cylindres à parois épaisses et des disques tournants</i>	514
§ 84. Cylindre à parois épaisses soumis à une pression interne et externe	514
§ 85. Calcul des cylindres compound	521
§ 86. Contraintes thermiques dans des cylindres à parois épaisses	524
§ 87. Calcul des disques tournants	530
 <i>Chapitre 16. Calcul des enveloppes à parois minces</i>	541
§ 88. Calcul des enveloppes à parois minces d'après la théorie de membranes	541
§ 89. Bagues d'écartement dans les enveloppes.	547
 <i>Chapitre 17. Calcul des structures d'après les états limites</i>	556
§ 90. Notions fondamentales d'état limite	556
§ 91. Calculs en traction et en compression	558
§ 92. Calcul en torsion	560
§ 93. Calcul en flexion	562
 <i>Chapitre 18. Stabilité des barres comprimées</i>	567
§ 94. Equilibre élastique, stable et instable	567
§ 95. Formule d'Euler pour la détermination de la charge critique d'une barre comprimée	568
§ 96. Influence des conditions de fixation des bouts de la barre sur la valeur de la force critique	571
§ 97. Sur le flambement survenant à des contraintes supérieures à la limite de proportionnalité du matériau	576
§ 98. Stabilité des barres comprimées: calcul à l'aide de coefficients de réduction de la contrainte admissible principale	579
§ 99. Choix du matériau et de la forme rationnelle pour les sections transversales des barres comprimées	581
§ 100. Flexion composée.	582
 <i>Chapitre 19. Oscillations élastiques</i>	652
§ 101. Classifications des oscillations mécaniques	652
§ 102. Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté	656
§ 103. Oscillations forcées provoquées dans des systèmes à un degré de liberté par une excitation harmonique	660
§ 104. Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté dans le cas d'une résistance proportionnelle à la vitesse.	662
§ 105. Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté dans le cas d'une résistance proportionnelle à la vitesse.	665
§ 106. Vitesse critique de rotation d'une tige	668
§ 107. Oscillations libres des systèmes élastiques à plusieurs degrés de liberté	670
§ 108. Oscillations longitudinales et vibrations de torsion des barres	680
§ 109. Oscillations transversales des barres prismatiques	685
§ 110. Loi de conservation de l'énergie pour des oscillations	691
§ 111. Quelques méthodes approximatives de détermination des fréquences propres des oscillations des systèmes élastiques	693

<i>Chapitre 20. Résistance des matériaux à l'action des contraintes alternantes</i>	720
§ 112. Phénomène de la fatigue des matériaux.	720
§ 113. Méthodes de détermination de la limite d'endurance. Diagrammes de la fatigue.	723
X § 114. Influence des facteurs technologiques et de construction sur la limite d'endurance des matériaux	727
§ 115. Calcul à la résistance aux charges alternées	734
 <i>Chapitre 21. Calcul de la charge de choc</i>	 746
§ 116. Calcul au choc pour le cas d'une charge axiale	746
§ 117. Contraintes dues au choc de rotation.	751
X § 118. Calcul au choc en flexion	753
 <i>Chapitre 22. Contraintes de contact</i>	 761
§ 119. Notions générales et formules pour la détermination des contraintes et des déformations de contact	761
§ 120. Contrôle de la résistance aux contraintes de contact	766
 <i>Annexe. Neuf nouvelles analogies en résistance des matériaux.</i>	 785
Appendice 1. Propriétés physico-mécaniques des matériaux (pour des calculs approximatifs)	792
Appendice 2. Indices de concentration et de sensibilité à la concentration des contraintes	828
Appendice 3. Fonctions de Krylov <i>S, T, U, V</i>	856
Appendice 4. Fonctions de Krylov pour les calculs des poutres de section constante sur fondation élastique	869
<i>Liste des tableaux.</i>	871
<i>Index</i>	874