

Научная библиотека

А. С. Вольмир

БНТУ



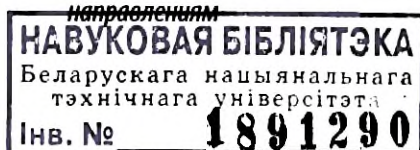
* 8 0 1 2 7 8 4 3 3 *

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ПЛАСТИНОК И ОБОЛОЧЕК

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ БАКАЛАВРИАТА И МАГИСТРАТУРЫ

2-е издание, стереотипное

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по естественнонаучным и инженерно-техническим*



Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru

Москва • Юрайт • 2018

Оглавление

Предисловие	8
Предисловие ко второму изданию	10
Предисловие от издательства	13
Глава I. Общие зависимости нелинейной теории оболочек	15
§ 1. Классификация динамических задач нелинейной теории пластинок и оболочек.....	15
§ 2. Некоторые сведения об оболочках.....	16
§ 3. Описание моделей оболочки.....	19
§ 4. Деформации и перемещения.....	22
§ 5. Напряженное состояние. Связь между усилиями и деформациями.....	27
§ 6. Приближенные уравнения движения.....	30
§ 7. Уравнения в перемещениях.....	33
§ 8. Граничные и начальные условия.....	36
§ 9. Модель оболочки с учетом сдвига и инерции вращения. Деформации и перемещения.....	37
§ 10. Напряженное состояние с учетом поперечного сдвига.....	40
§ 11. Вариационное уравнение.....	43
§ 12. Переход к уравнениям в перемещениях и граничным условиям.....	48
§ 13. Некоторые варианты динамических уравнений.....	51
§ 14. Более полные соотношения между деформациями и перемещениями.....	58
§ 15. Уравнения движения.....	66
§ 16. Оболочки за пределами упругости.....	71
Глава II. Собственные нелинейные колебания	78
§ 17. Свойства собственных нелинейных колебаний.....	78
§ 18. Прямоугольная пластинка, шарнирно опертая по краям. Линейная задача.....	80
§ 19. Нелинейная задача. Метод Бубнова – Галеркина.....	81
§ 20. Защемленная по краям пластинка.....	88
§ 21. Метод гармонического баланса.....	92
§ 22. Метод возмущений.....	93
§ 23. Точное решение.....	95

§ 24. Случай весьма длинной пластинки. Применение метода Бубнова – Галеркина	98
§ 25. Приложение метода конечных разностей	100
§ 26. Влияние усилий в срединной поверхности на собственные колебания пластинки.....	103
§ 27. Эффект начальных неправильностей.....	106
§ 28. Замкнутая цилиндрическая оболочка. Линейная задача	108
§ 29. Замкнутая цилиндрическая оболочка. Нелинейная задача.....	117
§ 30. Удлиненная цилиндрическая панель. Метод Бубнова – Галеркина.....	122
§ 31. Удлиненная цилиндрическая панель. Метод конечных разностей.....	124
§ 32. Круговая цилиндрическая панель с конечным отношением сторон	130
§ 33. Случай панели с искривляющимися кромками в плане. Уточненное решение.....	133
§ 34. Случай панели двойкой кривизны.....	138
§ 35. Пологая сферическая панель. Решение методом прямых.....	142
§ 36. Описание колебаний сферической панели.....	146
Глава III. Вынужденные колебания	148
§ 37. Характер вынужденных нелинейных колебаний пластинок и оболочек.....	148
§ 38. Колебания пластинки.....	150
§ 39. Замкнутая цилиндрическая оболочка.....	155
§ 40. Случай цилиндрической панели	159
§ 41. Экспериментальные данные по нелинейным колебаниям и устойчивости подкрепленных панелей в акустическом поле.....	160
§ 42. Сферическая панель.....	164
Глава IV. Параметрические колебания.....	167
§ 43. Особенности параметрических колебаний	167
§ 44. Параметрические колебания пластинок.....	168
§ 45. Замкнутая цилиндрическая оболочка при пульсирующем внешнем давлении	174
§ 46. Поведение цилиндрической панели при пульсирующей сжимающей нагрузке.....	176
§ 47. Характеристика резонансов в нелинейных системах.....	179
Глава V. Автоколебания.....	181
§ 48. Основные понятия.....	181
§ 49. Нелинейный флаттер пластинки	182
§ 50. Экспериментальные исследования флаттера пластинок.....	184
§ 51. Квазистатическая задача для замкнутой цилиндрической оболочки.....	185

§ 52. Динамическая линейная задача для замкнутой цилиндрической оболочки.....	188
§ 53. Уточненное решение линейной динамической задачи.....	193
§ 54. Неустойчивый флаттер цилиндрической оболочки	194
§ 55. Нелинейный флаттер замкнутой цилиндрической оболочки.....	198
§ 56. Флаттер цилиндрической оболочки с бегущей в окружном направлении волной.....	199
§ 57. Дивергенция и флаттер цилиндрической оболочки с учетом пограничного слоя	201
§ 58. Флаттер цилиндрической оболочки при изменяющемся давлении в набегающем потоке.....	207
§ 59. Экспериментальное исследование флаттера замкнутых цилиндрических оболочек	209
§ 60. Экспериментальное исследование поведения цилиндрических панелей в сверхзвуковом потоке газа	211
Глава VI. Критерии динамической устойчивости оболочек и пластинок	218
§ 61. Основные определения.....	218
§ 62. Различные виды импульсных нагрузок	221
§ 63. Понятия динамической критической нагрузки и динамического коэффициента.....	223
§ 64. Другие возможные подходы к задаче.....	224
Глава VII. Выпучивание оболочек и пластинок при динамическом нагружении	227
§ 65. Постановка задачи. Исходные уравнения.....	227
§ 66. Поведение пластинок при динамическом сжатии.....	227
§ 67. Влияние формы импульса на поведение пластинки	232
§ 68. Динамическое выпучивание пластинок при сдвиге	234
§ 69. Выпучивание цилиндрических оболочек при динамическом нагружении. Основные понятия.....	237
§ 70. Цилиндрические оболочки при динамическом приложении осевого сжатия	239
§ 71. Цилиндрические оболочки при внешнем давлении	244
§ 72. Экспериментальные данные	249
§ 73. Эффект внутреннего давления	253
§ 74. Анизотропные цилиндрические оболочки при внешнем давлении	256
§ 75. Анизотропные конические оболочки при осевом нагружении.....	263
§ 76. Цилиндрическая панель при динамическом сжатии	269
§ 77. Сферическая панель при динамическом приложении внешнего давления	273

§ 78. Подкрепленные пологие оболочки положительной кривизны	276
§ 79. Цилиндрическая оболочка при быстром нагреве	281
§ 80. Пластическое течение при динамическом выпучивании оболочки	288
§ 81. Анализ процесса пластического выпучивания. Результаты экспериментов	292
Глава VIII. Поведение оболочек при ударе	294
§ 82. Особенности задач о поведении оболочек при ударном нагружении	294
§ 83. Стержень при продольном ударе	295
§ 84. Выпучивание стержня с начальной погибью	297
§ 85. Различные подходы к задаче. Экспериментальные данные	302
§ 86. Цилиндрическая оболочка при продольном ударе	305
§ 87. Случай неосесимметричного выпучивания	310
§ 88. Данные опытов по ударному нагружению оболочек	312
§ 89. Уруго-пластическое выпучивание оболочек при ударе	314
§ 90. Коническая оболочка при продольном ударе	321
§ 91. Двухслойная оболочка. Общие зависимости	324
§ 92. Решение задачи о поведении двухслойной оболочки	331
§ 93. Выпучивание цилиндрических оболочек при тепловом ударе	335
Глава IX. Поведение пластинок и оболочек при действии подвижной нагрузки	340
§ 94. Общие положения. Понятие критической скорости движения нагрузки	340
§ 95. Решение линеаризованной задачи	342
§ 96. Замкнутая цилиндрическая оболочка при действии подвижной волны давления. Применение метода Бубнова — Галеркина	346
§ 97. Решение задачи с помощью метода конечных разностей	350
§ 98. Применение метода конечных разностей к уравнениям в перемещениях	352
§ 99. Поведение пологой цилиндрической панели при действии подвижной нагрузки	354
§ 100. Особенности поведения нелинейной системы при подвижной нагрузке	356
§ 101. Поведение цилиндрической панели при действии подвижных пульсирующих скачков давления	358
§ 102. Экспериментальное исследование поведения оболочек при действии подвижных волн давления	361

§ 103. Поведение замкнутых цилиндрических оболочек, обтекаемых кратковременным потоком газа.....	365
§ 104. Экспериментальное исследование поведения оболочек при подвижных пульсирующих скачках давления.....	368
Глава X. Задачи статистической динамики	370
§ 105. Характеристика задач и методов исследования.....	370
§ 106. Пластинка в акустическом поле. Закон распределения прогиба.....	373
§ 107. Распределение экстремумов прогиба для пластинки.....	379
§ 108. Акустические колебания цилиндрической оболочки. Модель системы со многими степенями свободы.....	380
§ 109. Цилиндрическая панель. Вероятностные параметр прогиба.....	384
§ 110. Плотность вероятности экстремумов прогиба для системы с прощелкиванием.....	387
§ 111. Трактовка узконолосного процесса для системы с прощелкиванием	389
§ 112. Описание напряженного состояния панели. Плотность вероятности напряжений	392
§ 113. Закон распределения экстремумов напряжений для системы с прощелкиванием. Анализ возможных циклов.....	397
§ 114. Пологая оболочка	403
§ 115. Задачи для дальнейших исследований	410
Литература	412
Новые издания по дисциплине «Механика деформирования и контактирования» и смежным дисциплинам	439