

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого
Белорусский государственный университет транспорта
Министерства образования РБ

Ю. М. Плескачевский
Э. И. Старовойтов
А. В. Яровая

ДЕФОРМИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ



МИНСК
«БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
2004

Плескачевский Ю. М. Деформирование металлополимерных систем / Ю. М. Плескачевский, Э. И. Старовойтов, А. Я. Яровая. — Мн.: Бел. наука, 2004. — 342 с. — ISBN 985-08-0612-5.

Изложены постановки и методы решения задач статики широкого класса металлополимерных систем при комплексных силовых, тепловых и радиационных воздействиях. Учтены реономные и пластические свойства материалов слоев. Приведен ряд аналитических и числовых решений для трехслойных металлополимерных стержней, пластин и оболочек.

Для научных сотрудников, инженеров, аспирантов и студентов старших курсов вузов, занимающихся исследованиями в области механики деформируемого твердого тела.

Табл. 4. Ил. 168. Библиогр.: 480 назв.

Печатается по решению Ученого совета ИММС им. В. А. Белого
НАН Беларуси и Совета БелГУТа

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор М. А. Журавков,
доктор технических наук, профессор В. В. Можаровский

В 389294

ЦНБ им. Я. КОЛАСА
НАН Беларуси

© Плескачевский Ю. М., Старовойтов Э. И.,
Яровая А. В., 2004

© Оформление. УП «Издательство
«Беларуская навука», 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1. Основные уравнения механики деформируемого твердого тела	22
1.1. Напряженно-деформированное состояние твердого тела	22
1.2. Закон Гука	27
1.3. Постановки задач теории упругости	29
1.4. Принцип возможных перемещений	31
1.5. Теория малых упругоэластических деформаций	32
1.6. Вязкоупругое поведение материалов	36
1.7. Нелинейные вязкоупругие среды	46
1.8. Терморadiационное воздействие на вязкоупругоэластические тела	48
1.9. Экспериментальные характеристики материалов	52
1.10. Влияние нейтронного облучения на механические свойства материалов	66
1.11. Температурное поле в трехслойной пластине	68
2. Циклическое деформирование металлополимерных элементов конструкций	73
2.1. Историческая справка	73
2.2. Основы теории Москвитина	79
2.3. Циклические нагружения в температурном поле	86
2.4. Деформирование упругоэластических тел в радиационном поле	90
2.5. Переменные нагружения вязкоупругоэластических тел	94

2.6. Термосиловые циклические нагружения вязкоупругопластических неоднородных тел	98
2.7. Циклические нагружения вязкоупругопластических тел в терморadiационном поле	101
3. Изгиб металлополимерных стержней	105
3.1. Трехслойный стержень с несжимаемым наполнителем	105
3.1.1. Постановка краевой задачи теории упругости	105
3.1.2. Случай поверхностной нагрузки аналитического типа	110
3.1.3. Деформирование стержня нагрузками локального типа	116
3.1.4. Деформирование стержня нагрузками различных форм	125
3.1.5. Трехслойный стержень с линейно вязкоупругим наполнителем	135
3.1.6. Упругопластический трехслойный стержень	139
3.1.7. Вязкоупругопластический трехслойный стержень в терморadiационном поле	147
3.1.8. Трехслойный стержень в условиях абляции	158
3.2. Трехслойный стержень со сжимаемым наполнителем	165
3.2.1. Постановка краевой задачи	165
3.2.2. Аналитические решения	170
3.2.3. Численные результаты по изгибу трехслойного стержня	174
3.2.4. Локальные нагружения	184
4. Изгиб металлополимерных пластин	195
4.1. Упругие круговые трехслойные пластины	195
4.1.1. Постановка краевой задачи в перемещениях	195
4.1.2. Общее решение краевой задачи	202
4.1.3. Изгиб под действием локальных нагрузок	205
4.2. Линейно вязкоупругая круговая трехслойная пластина	220
4.3. Изгиб упругопластической круговой трехслойной пластины ..	225
4.4. Циклические нагружения упругопластических круговых трехслойных пластин	230
4.4.1. Термосиловые нагрузки	230
4.4.2. Циклический изгиб в нейтронном потоке	234
4.5. Термосиловой изгиб вязкоупругопластической круговой трехслойной пластины	237
4.6. Изгиб прямоугольной трехслойной пластины	247
4.6.1. Вязкоупругопластическая пластина	247

4.6.2. Линейно вязкоупругая пластина	251
5. Деформирование металлополимерных оболочек	255
5.1. Упругие трехслойные оболочки вращения	255
5.2. Трехслойные вязкоупругопластические оболочки вращения . .	260
5.3. Упругая круговая трехслойная цилиндрическая оболочка	264
5.4. Вязкоупругопластическая круговая трехслойная цилиндрическая оболочка	272
6. Приложения	281
6.1. Специальные функции	281
6.1.1. Гиперболические функции	281
6.1.2. Функции Бесселя	283
6.1.3. Обобщенные функции	293
6.2. Тензоры в декартовых координатах	296
6.3. Коэффициенты линейно вязкоупругой трехслойной пластины	303
Список литературы	307
Именной указатель	334
Предметный указатель	337