

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
<b>I. Теория напряжений, деформаций и скоростей деформаций .....</b>	<b>5</b>
<i>Глава 1</i>	
<b>Напряженное состояние твердого тела .....</b>	<b>5</b>
1.1. Напряжение. Тензор напряжений .....	5
1.2. Напряжения на произвольно ориентированной площадке .....	8
1.3. Главные нормальные напряжения. Эллипсоид напряжений .....	10
1.4. Инварианты тензора напряжений .....	14
1.5. Наибольшие касательные напряжения .....	15
1.6. Октаэдрические напряжения и интенсивности напряжений .....	18
1.7. Сферический тензор и тензор-девиатор напряжений ....	20
1.8. Геометрическое изображение напряженного состояния круговой диаграммой Мора .....	24
1.9. Звезда Пелчинского для напряжений .....	31
<i>Глава 2</i>	
<b>Деформирование состояния твердого тела .....</b>	<b>35</b>
2.1. Перемещения, удлинения и сдвиги. Малая деформация ..	35
2.2. Тензор деформаций и его инварианты. Главные деформации .....	38
2.3. Октаэдрические деформация и сдвиг. Интенсивности ....	40
2.4. Связь деформаций и перемещений. Геометрические уравнения Коши .....	42
2.5. Сферический тензор и тензор-девиатор деформаций. Звезда Пелчинского для деформаций .....	43
2.6. Уравнения совместности (неразрывности) деформаций .	46
2.7. Конечная деформация .....	49
2.8. Способы описания движения сплошной среды .....	51
2.9. Тензор скоростей деформаций и сопутствующие характеристики .....	52

2.10. Стационарное и нестационарное течения. Уравнения траекторий течения .....	55
<b>II. Сопротивление материалов упругим и пластическим деформациям</b> .....	59
<i>Глава 3</i>	
<b>Объемная сжимаемость металлических материалов. Одноосное растяжение и сжатие</b> .....	59
3.1. Объемная сжимаемость металлов .....	59
3.2. Испытание образцов на одноосное статическое растяжение .....	60
3.3. Испытания на сжатие. Эффект Баушингера .....	71
3.4. Релаксация напряжений и ползучесть металлов и сплавов .	74
<i>Глава 4</i>	
<b>Физические уравнения деформируемых сред</b> .....	76
4.1. Физические уравнения деформации упруго-пластической среды .....	76
4.2. Простые модели поведения деформируемых сред .....	78
4.3. Принципы построения физических уравнений деформируемых сред .....	81
4.4. Физические уравнения связи напряжений, деформаций, скоростей деформаций при пластическом течении, малых упруго-пластических и упругих деформациях .....	83
4.5. Условия пластичности для изотропного континуума .....	85
<b>III. Постановка и методы решения задач теории упругости, пластичности и течения</b> .....	89
<i>Глава 5</i>	
<b>Равновесие деформируемой среды и условия на контактной поверхности</b> .....	89
5.1. Уравнения равновесия в прямоугольных декартовых координатах .....	89
5.2. Уравнения равновесия в криволинейных координатах .	91
5.3. Граничные условия .....	94
5.4. Контактное трение .....	96
<i>Глава 6</i>	
<b>Основные уравнения теории упругости и методы решения задач</b> ...	98
6.1. Исходная система уравнений для решения задач теории упругости и три основных метода их решения .....	98
6.2. Решение задач теории упругости в напряжениях (реализация "метода сил") .....	99
6.3. Решение задач теории упругости в перемещениях (реализация "метода перемещений") .....	104
6.4. Решение задач теории упругости смешанным методом. Прямая, обратная и полуобратная задачи .....	105

## Глава 7

<b>Уравнения и решение задач за пределами упругого состояния материала</b> .....	106
7.1. Уравнения и решение задач теории малых упруго-пластических деформаций .....	106
7.2. Уравнения и решение задач теории пластического течения .....	107

## **IV. Плоская задача теории упругости и пластичности** .....

109

### Глава 8

<b>Начальные понятия и представления о плоской задаче</b> .....	109
8.1. Два типа плоской задачи .....	109
8.2. Решение плоской задачи теории упругости .....	110
8.3. Решение плоской задачи теории пластичности .....	112
8.4. Функция напряжений для плоской задачи в прямоугольных декартовых координатах .....	116
8.5. Функция напряжений в полярных координатах .....	119

### Глава 9

<b>Классические контактные задачи теории упругости и элементы механики разрушения</b> .....	123
9.1. Действие сосредоточенной силы на острие упругого клина. Понятие о контактных задачах .....	123
9.2. Действие сосредоточенной силы на упругую полубесконечную плоскость перпендикулярно ее границе .....	127
9.3. Плоская деформация двух соприкасающихся упругих цилиндров с параллельными осями .....	133
9.4. Упругое растяжение пластины с малым круглым отверстием. Понятие о коэффициенте интенсивности напряжений .....	138
9.5. Критерий Гриффитса .....	146

### Глава 10

<b>Метод линий скольжения и его применение к решению задач</b> .....	149
10.1. Метод линий скольжения .....	149
10.2. Методы решения двух основных краевых задач .....	155
10.3. Задача об осадке плоской полосы жесткими штампами .....	158
10.4. Задача о волочении плоской полосы (листа) .....	165
10.5. Прямое прессование листа через клинообразную матрицу .....	172

### Глава 11

<b>Плоская задача инженерной теории пластичности, включающая управление технологическими параметрами процесса деформации и состоянием материала</b> .....	174
11.1. Течение пластического материала через сходящийся канал .....	174

11.2. Эффект сверхпластичности .....	180
11.3. Математическая модель состояний материала при одноосевой осевой высокотемпературной деформации, включающая состояние динамической сверхпластичности ...	182
11.4. Задача о прямом изотермическом прессовании полосы с использованием сверхпластичности .....	187
<i>Глава 12</i>	
<b>Осесимметричная задача и тепловые напряжения</b> .....	196
12.1. Решение осесимметричной упругой задачи в напряжениях .....	196
12.2. Решение осесимметричной упругой задачи в перемещениях .....	199
12.3. Задача Г. Ламэ .....	201
12.4. Тепловые напряжения. Основные уравнения .....	202
12.5. Задача о круглой плите с радиальным перепадом температур .....	203
12.6. Задача о трубе с радиальным перепадом температур ...	206
12.7. Задача о тонкостенной цилиндрической оболочке с радиальным и осевым перепадами температур .....	208
12.8. Решение осесимметричной задачи теории пластичности методом линий скольжения .....	218
<i>V. Упруго-пластические задачи</i> .....	221
<i>Глава 13</i>	
<b>Упруго-пластическая деформация толстостенной трубы</b> .....	221
13.1. Три состояния при нагружении трубы за пределами упругости .....	221
13.2. Остаточные напряжения после разгрузки трубы из упруго-пластического состояния .....	224
<i>Глава 14</i>	
<b>Деформации при листовой штамповке эллипсоида</b> .....	226
14.1. О применении теории к решению технологических задач .....	226
14.2. Задача о повышении технологичности деформации при листовой штамповке-вытяжке изделий сложного профиля .....	227
14.3. Анализ деформаций при штамповке эллипсоида и вывод формул для вычисления радиуса заготовки и изменения толщины вдоль образующей меридионального профиля штамповки .....	228
<i>Глава 15</i>	
<b>Плоская контактная задача теории прокатки</b> .....	238
15.1. Решение, основанное на аппроксимации дуги контакта хордой .....	238

15.2. Решение, основанное на аппроксимации дуги контакта параболой .....	242
15.3. Решение без привлечения аппроксимирующей функции .....	245
Библиографический список .....	258