

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора	7
Предисловие	9
Глава 1	
ПРОЧНОСТЬ. КУЛЬТУРА. ЦИВИЛИЗАЦИЯ	13
1.1. Физика прочности и другие науки	15
1.2. Деформация и ее локализация	18
1.3. Прочность материалов как характеристика, определяющая прогресс	21
1.4. Этапы развития науки о прочности	23
1.5. Они создали науку о прочности	30
<i>Литература</i>	36
Глава 2	
КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ	37
2.1. Напряжения, деформации, напряженно-деформированное состояние	38
2.2. Машины для механических испытаний	44
2.3. Показатели пластичности и прочности	46
2.4. Методы ударных испытаний	55
2.5. Статистическая обработка результатов механических испытаний	58
<i>Литература</i>	66
Глава 3	
КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА И ЕЕ ДЕФЕКТЫ	67
3.1. Структура идеального кристалла	68
3.2. Дефекты кристаллического строения и их классификация	77



3.3. Точечные дефекты в кристаллах	78
3.4. Подвижность точечных дефектов. Элементы теории диффузии	81
3.5. Линейные дефекты. Элементарная теория дислокаций	88
3.6. Поверхностные дефекты кристаллического строения	111
3.7. Объемные дефекты в кристаллах	115
3.8. О взаимодействии дефектов разных типов	117
3.9. Дефекты кристаллического строения и прочность материалов	121
<i>Литература</i>	123

Глава 4

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

4.1. Физический смысл теоретической прочности и оценки ее величины	125
4.2. Кристаллические объекты с теоретической прочностью	128
4.3. Прочность волокон и нитей микроскопической толщины	135
4.4. Прочность тонких пленок	140
4.5. Прочность фуллеренов, углеродных нанотрубок и графеновых слоев	147
4.6. Неожиданные следствия высокой прочности материалов	161
<i>Литература</i>	162

Глава 5

ДЕФОРМАЦИОННОЕ И ПРИМЕСНОЕ УПРОЧНЕНИЕ

5.1. Общий принцип описания упрочнения материалов	165
5.2. Деформационное упрочнение. Основные определения	166
5.3. Основные теории деформационного упрочнения	168
5.4. Деформационное упрочнение поликристаллов	179
5.5. О локализации пластической деформации	181
5.6. Элементарные сведения о структуре сплавов	191
5.7. О природе примесного упрочнения	194
5.8. Упрочнение твердых растворов и сплавов с выделениями вторых фаз	196
5.9. Упрочнение двухфазных сплавов	200
5.10. Упрочнение при сегрегации примесей на дислокациях	203



5.11. Конденсированные атмосферы на дислокациях	206
5.12. Общие замечания об упрочнении	208
<i>Литература</i>	210

Глава 6

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ТЕХНИКЕ	211
6.1. Конструкционная прочность материалов	211
6.2. Высокопрочные сплавы	214
6.3. Нанокристаллические материалы	227
6.4. Керамические материалы	232
6.5. Аморфные материалы	240
6.6. Прочность полимеров	243
6.7. Композитные материалы, принципы их создания и прочность	251
<i>Литература</i>	258

Глава 7

РАЗРУШЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ	259
7.1. Пластическая деформация и разрушение. Вязкость и хрупкость	260
7.2. Зарождение трещин при пластической деформации	263
7.3. Теория трещин Гриффитса и Баренблатта	265
7.4. Учет вклада пластичности при разрушении	272
7.5. Линейная механика разрушения	275
7.6. Рост хрупких трещин	278
<i>Литература</i>	282

Глава 8

РАЗРУШЕНИЕ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ	284
8.1. Хладноломкость металлов и сплавов	284
8.2. Сверхпроводящий переход и пластичность металлов	290
8.3. Разрушение адиабатическим срезом	292
8.4. Жидкометаллическое охрупчивание металлов	294
8.5. Водородная хрупкость металлов	297
8.6. Эффекты, сопутствующие разрушению	301
8.7. Разрушение горных пород и проблема землетрясений	304
8.8. Локализация пластического течения на стадии предразрушения	309
<i>Литература</i>	313

**Глава 9****ПОЛЗУЧЕСТЬ И ДЛИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ
МАТЕРИАЛОВ**

9.1. Стадийность процесса ползучести	314
9.2. Механизмы ползучести при низких температурах	319
9.3. Высокотемпературная ползучесть	322
9.4. Диффузионная ползучесть	325
9.5. Неупругая ползучесть	327
9.6. Разрушение при ползучести	329
9.7. Релаксация упругих напряжений	332
9.8. Длительная прочность материалов	334
<i>Литература</i>	336

Глава 10**ПРОЧНОСТЬ ПРИ ПОВТОРНО-ПЕРЕМЕННОМ
НАГРУЖЕНИИ**

10.1. Режимы усталостных испытаний	337
10.2. Кривая усталости Вёлера	339
10.3. Малоцикловая, многоцикловая и гигацикловая усталость	341
10.4. Характер усталостного разрушения	343
10.5. Рост усталостной трещины и стадийность разрушения	345
10.6. О возможности прогнозирования усталостного разрушения	349
<i>Литература</i>	352

Заключение	354
-------------------------	-----

Список литературы	357
--------------------------------	-----

Приложение 1

ВОЛНЫ И АВТОВОЛНЫ	359
--------------------------------	-----

<i>Литература</i>	367
-------------------------	-----

Приложение 2

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	368
-----------------------------------	-----