

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Предисловие авторов	10
Список сокращений названий полимеров	12
Введение	13
 <i>Глава 1</i>	
ПРОЧНОСТЬ И РАЗРУШЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ	25
1.1. Кинетика процессов разрушения	25
1.2. Температурно-временная зависимость прочности	38
1.2.1. Долговечность полимеров	38
1.2.2. Расчет параметров уравнения долговечности	47
1.2.3. Физические основы температурно-временной зависимости прочности	55
1.2.4. Теоретические представления о температурно-временной зависимости прочности полимеров	64
1.3. Основные результаты математической теории трещин	80
1.3.1. Основные подходы и модели	80
1.3.2. Коэффициенты интенсивности напряжений в бесконечной пластине с трещиной в неоднородном стационарном температурном поле	84
 <i>Глава 2</i>	
ДИСКРЕТНОСТЬ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТЫ ПОЛИМЕРОВ	102
2.1. Надмолекулярная организация и дефекты структуры полимеров	103
2.2. Дискретный спектр прочности полимеров	106
 <i>Глава 3</i>	
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЙ И РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПОЛИМЕРОВ	107
3.1. Статистическая обработка результатов экспериментов	107
3.2. Расчет долговечности и прочности	123
3.2.1. Хрупкое разрушение	123
3.2.2. Квазихрупкое разрушение	132
3.2.3. Соотношения для расчета прочности и долговечности	140

3.3. Временная зависимость прочности полимеров в поверхностно-активной среде и при циклических испытаниях	145
3.3.1. Разрушение и долговечность полимеров в поверхностно-активной среде	145
3.3.2. Циклические испытания	150
3.4. Временная зависимость прочности полимеров при неизотермическом нагружении	153
3.5. Исследование разрушений на основе критерия Гриффита	161
3.5.1. Критерий Гриффита для краевой микротрещины	161
3.5.2. Физический смысл критерия Гриффита	163
3.6. Тепловой удар и динамическая термоупругость	172
3.7. Статистическая кинетика хрупкого и квазихрупкого разрушения полимеров	188
3.7.1. Частоты разрыва и восстановления разорванных связей	188
3.7.2. Прочностные состояния однотипных образцов одного и того же полимера	195
3.7.3. Низкопрочные образцы	196
3.7.4. Высокопрочные образцы	212
3.7.5. Сверхпрочные образцы	218

Глава 4

ПРОЧНОСТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ПОЛИМЕРОВ	223
4.1. Функция распределения прочности и долговечности массивных (низкопрочных) образцов	224
4.2. Функция распределения прочности и долговечности тонких (высокопрочных) полимерных пленок и волокон	230
4.3. Долговечность и прочность массивных и тонких образцов	231

Глава 5

ПРОЧНОСТЬ И РАЗРУШЕНИЕ МАССИВНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	232
5.1. Особенности температурно-временной зависимости прочности	233
5.2. Долговечность и разрушение при действии радиационных полей	235
5.3. Долговечность и разрушение в условиях раздельного и совместного действия диффузионных сред и радиационных полей	246
5.4. Прочность и разрушение в условиях экстремальных климатических воздействий	252

Глава 6

ДИСКРЕТНЫЙ СПЕКТР ПРОЧНОСТИ И РАЗРУШЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ВОЛОКОН	259
6.1. Структура и дефекты полимерных волокон	259
6.2. Дискретный спектр прочности	262
6.2.1. Природные волокна	262
6.2.2. Синтетические волокна	268
6.2.3. Дискретные уровни прочности волокон и роль статистического и структурного масштабного факторов	271
6.2.4. Роль внешних факторов в процессах разрушения	273
6.3. Теоретическая, предельно достижимая и реальная прочность полимерных волокон	280
6.4. Дискретный спектр микродефектов природных и синтетических волокон	285

Глава 7

ДИСКРЕТНЫЙ СПЕКТР ПРОЧНОСТИ И РАЗРУШЕНИЕ ТОНКИХ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК	290
7.1. Структура и дефекты кристаллических и аморфных полимерных пленок	290
7.2. Дискретный спектр прочности, долговечности и длин микродефектов	294
7.2.1. Аморфные полимерные пленки	294
7.2.2. Кристаллические полимерные пленки	311
7.3. Дискретные уровни прочности пленок из полимерных композиций	326
7.4. Дискретные уровни прочности при совместном и раздельном действии различных факторов	336
7.4.1. Влияние термовлажностного режима и радиационного облучения	337
7.4.2. Влияние статистического и структурно-технологического масштабных факторов	350
7.4.3. Влияние водной среды и масштабного фактора	357
7.4.4. Влияние γ -облучения и масштабного фактора	362
7.4.5. Влияние старения в комнатных условиях и температуры опыта	367
7.5. Стабильность и лабильность уровней прочности и долговечности	369

Глава 8

ДИСКРЕТНЫЕ СПЕКТРЫ И ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕХАНИЗМОВ РАЗРУШЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ	372
8.1. Долговечность и механизм разрушения массивных (низкопрочных) и тонких (высокопрочных) полимерных пленок и волокон	372
8.2. Взаимосвязь механизмов разрушения, их влияние на характер распределения образцов по уровням долговечности	376

Глава 9

ДИСКРЕТНЫЙ СПЕКТР ПРОЧНОСТИ И СВЯЗЬ ПРОЦЕССОВ РАЗРУШЕНИЯ С ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	378
9.1. Дискретные уровни механических и электрофизических свойств полимерных пленок	378
9.1.1. Влияние масштабно-конструкционного фактора на уровни электрической прочности и закономерности разрушения	383
9.1.2. Влияние γ -облучения на уровни электрической прочности	386
9.2. Структурная иерархия – универсальное свойство полимеров и твердых тел	387

Глава 10

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК	392
10.1. Уровни прочности и релаксационные явления	392
10.2. Прочность и релаксационные переходы	397
10.2.1. Аморфные полимеры	397
10.2.2. Кристаллизующиеся полимеры	410
10.2.3. Кристаллические полимеры	417

10.3. Релаксационная и статистическая трактовка разброса данных по прочности	435
10.4. Влияние радиационного и естественного старения на структуру и релаксационные свойства полимеров	437

Глава 11

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	447
11.1. Прогнозирование прочности по уравнению полной кривой долговечности	448
11.2. Прогнозирование, способы упрочнения и улучшения структуры полимеров по дискретному спектру прочности	456
11.3. Прогнозирование, стабилизация и модификация структуры и эксплуатационных свойств полимеров по данным релаксационной спектроскопии	461
Библиографический список	479