

ОГЛАВЛЕНИЕ

Основные условные обозначения.....	6
Предисловие.....	9
Введение.....	11
Глава 1. Основные понятия и определения.....	23
1.1. Общие понятия.....	23
1.1.1. Показатели качества промышленной продукции.....	23
1.1.2. Основные понятия надежности.....	27
1.1.3. Классификация объектов по надежности.....	33
1.1.4. Управление надежностью.....	35
1.1.5. Нормативное обеспечение надежности.....	40
1.1.6. Надежность и безопасность техники.....	46
1.2. Классификация и причины возникновения отказов.....	50
1.2.1. Классификация отказов.....	50
1.2.2. Анализ причин возникновения отказов.....	57
1.2.3. Анализ видов, последствий и критичности отказов.....	61
1.3. Показатели надежности.....	74
1.3.1. Показатели безотказности.....	74
1.3.2. Показатели долговечности.....	79
1.3.3. Показатели ремонтпригодности и восстанавливаемости.....	80
1.3.4. Показатели сохраняемости.....	81
1.3.5. Комплексные показатели надежности.....	82
1.3.6. Специальные показатели надежности.....	84
1.3.7. Показатели безопасности.....	85
1.3.8. Экономические показатели надежности.....	93
1.3.9. Нормируемые показатели надежности.....	95
Глава 2. Математические основы теории надежности.....	111
2.1. Случайные события и их характеристики.....	111
2.1.1. Основные понятия теории вероятностей.....	111
2.1.2. Теоремы сложения вероятностей.....	113
2.1.3. Теоремы умножения вероятностей.....	113
2.1.4. Предельные теоремы теории вероятностей.....	114
2.2. Случайные величины и функции распределения.....	115
2.2.1. Основные понятия и определения.....	115
2.2.2. Характеристики случайных величин.....	116
2.2.3. Законы распределения дискретных случайных величин.....	118
2.2.4. Законы распределения непрерывных случайных величин.....	119
2.2.5. Смеси распределений.....	126
2.2.6. Случайные векторы (многомерные случайные величины).....	126
2.2.7. Функции от случайных величин.....	130
2.2.8. Регрессионные зависимости.....	132
2.3. Элементы теории случайных функций и процессов.....	133
2.3.1. Основные понятия и определения.....	133

2.3.2. Цепи Маркова	135
2.3.3. Случайные потоки	137
2.3.4. Элементы теории массового обслуживания	139
2.4. Элементы математической статистики.....	146
2.4.1. Основные понятия и определения	146
2.4.2. Оценка параметров распределения случайных величин	148
2.4.3. Проверка статистических гипотез	149
2.5. Преобразование Лапласа	151
2.6. Элементы математической логики.....	154
2.6.1. Основные понятия алгебры логики	154
2.6.2. Таблицы истинности формул алгебры логики	156
2.6.3. Переключательные схемы	157
2.7. Элементы теории графов.....	159
2.7.1. Основные понятия и определения	159
2.7.2. Матричный способ задания графов	160
2.8. Элементы комбинаторики	161
Глава 3. Физические основы надежности («физика отказов»).....	163
3.1. «Физика отказов»	163
3.1.1. Основные положения физической теории надежности	163
3.1.2. Процессы изменения свойств и работоспособности элементов	166
3.2. Физико-химические процессы в материалах	171
3.2.1. Термоактивационные процессы	171
3.2.2. Кинетика химических реакций.....	173
3.2.3. Дефекты кристаллической структуры твердых тел	175
3.2.4. Процессы диффузии	178
3.2.5. Сорбционные процессы.....	179
3.2.6. Строение и свойства поверхностного слоя	181
3.3. Процессы механического разрушения.....	183
3.3.1. Основные виды и причины отказов	183
3.3.2. Общие закономерности процессов разрушения	187
3.3.3. Образование и развитие трещин.....	190
3.3.4. Принцип суммирования повреждений	192
3.3.5. Усталостное разрушение материалов	193
3.3.6. Адсорбционное снижение прочности.....	195
3.3.7. Коррозионное разрушение материалов	196
3.3.8. Трение и износ.....	202
3.3.9. Эрозионное разрушение материалов	207
3.4. Процессы теплового разрушения	210
3.4.1. Плавление твердых материалов	210
3.4.2. Сублимация (испарение) твердых материалов	211
3.5. Процессы электрического разрушения.....	212
3.5.1. Электрический пробой диэлектриков	212
3.5.2. Электрический пробой полупроводников.....	215

3.6. Процессы старения материалов	217
3.6.1. Старение металлов и сплавов	217
3.6.2. Старение полимерных материалов.....	222
3.6.3. Старение полупроводниковых материалов.....	224
3.7. Методы повышения и обеспечения надежности	226
Глава 4. Модели надежности	231
4.1. Основы моделирования надежности.....	231
4.1.1. Методы моделирования надежности	232
4.1.2. Дискретные модели надежности	237
4.1.3. Непрерывные модели надежности	239
4.2. Вероятностные модели отказов элементов	242
4.2.1. Прочностная надежность (модель внезапных отказов)	242
4.2.2. Параметрическая надежность (модель постепенных отказов).....	249
4.2.3. Чувствительность технических объектов к условиям эксплуатации	253
4.3. Статистическое моделирование надежности	256
4.3.1. Метод Монте-Карло.....	256
4.3.2. Статистическое моделирование прочностной надежности	258
4.3.3. Статистическое моделирование параметрической надежности.....	261
Литература	264

