ОГЛАВЛЕНИЕ
Введение    9
В1. Техника изделия    9
В2. Исследование как процесс обоснования решений    13
В3. Экспериментирование и моделирование как основной способ получения информации для обоснования решений    16
Контрольные вопросы    24
Глава 1. ПРОБЛЕМА НАДЕЖНОСТИ    25
1.1. Основные положения    25
1.1.1. Признаки классификаций изделий    27
1.1.2. Основные рассматриваемые классы изделий    29
1.1.3. Признаки классификации систем    30
1.2. Типовые задачи исследования надежности    33
1.2.1. Особенности эффективности и надежности сложных технических систем    34
1.2.2. Типовые мероприятия по обеспечению надежности    38
1.3. Комплексный подход к управлению надежностью машин    40
Контрольные вопросы    44
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ    45
2.1. Надежность и ее составляющие     47
2.2. Состояния технического объекта    50
2.3. Дефекты, повреждения, отказы    52
2.4. Временные понятия    62
2.5. Техническое обслуживание и ремонт    65
2.6. Резервирование    66
2.7. Нормирование надежности и обеспечение, определение и контроль надежности    68
2.8. Испытания на надежность    68
2.9. Показатели надежности    69
2.9.1. Безотказность    72
2.9.2. Долговечность    77
2.9.3. Сохраняемость    78
2.9.4. Ремонтопригодность    79
2.9.5. Комплексные показатели надежности    80
Контрольные вопросы и задачи    83
Глава 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАДЕЖНОСТИ    87
3.1. Случайные события и их характеристики (термины
и определения)    87
3.2. Вероятность события    89
3.3. Случайные величины и функции распределения     94
3.3.1. Законы распределения дискретных случайных величин    95
3.3.2. Законы распределения непрерывных случайных величин    97
3.4. Предельные теоремы теории вероятностей     107
3.5. Статистический аппарат оценки надежности    109
3.5.1. Основные понятия    109
3.5.2. Первичная обработка экспериментального материала    112
3.5.3. Предварительный выбор вида вероятностного распределения    118
3.5.4. Анализ однородности исходного статистического материала    119
3.5.5. Оценка параметров распределения    121
3.5.6. Проверка согласия экспериментального и теоретического распределений    122
3.6. Потоки событий, их свойства и классификация    126
Контрольные вопросы    140
Глава 4. МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ    143
4.1. Математические модели теории надежности    143
4.1.1. Экспоненциальная модель    145
4.1.2. Распределение Вейбулла    147
4.1.3. Гамма-распределение    148
4.1.4. Нормальное распределение    149
4.1.5. Пуассоновский поток    149
4.1.6. Структурная модель надежности систем. Блок схема    150
4.1.7. Деревья отказов    154
4.1.8. Деревья событий    161
4.2. Вероятностные модели в расчетах систем конструкций    162
4.2.1. Модели нагрузка–сопротивление    167
4.2.2. Квазистатические модели    181
4.2.3. Модели кумулятивного типа    187
4.2.4. Модели марковского типа    193
4.2.5. Модели пуассоновского типа    217
Контрольные вопросы    246
Глава 5. НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ    247
5.1. Методы расчета структурной надежности систем    247
5.1.1. Система с последовательным соединением элементов    248
5.1.2. Системы с параллельным соединением элементов    250
5.1.3. Мажоритарные системы    252
5.1.4. Мостиковые системы    256
5.1.5. Комбинированные системы    264
5.1.6. Многофункциональные системы    266
5.2. Методы повышения структурной надежности систем    269
5.3. Надежность систем с резервированием    274
5.3.1. Нагруженное резервирование    274
5.3.2. Ненагруженное резервирование    277
5.3.3. Облегченное резервирование    278
5.3.4. Скользящее резервирование    279
Контрольные вопросы    280
Глава 6. НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ    281
6.1. Задание требований и выбор номенклатуры показателей надежности     281
6.2. Методы распределения норм надежности    283
6.3. Показатели надежности элемента    292
6.4. Расчет проектной надежности систем     304
6.5. Вероятности безотказной работы механических узлов    320
6.6. Надежность изделий на этапе разработки при выборе запасных частей    325
6.7. Расчет количественного состава запасных частей    327
6.8. Принципы конструирования, обеспечивающие создание надежных систем    331
Контрольные вопросы    333
Глава 7. ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ
НА ЭТАПЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОТРАБОТКИ    335
7.1. Цели и виды испытаний    335
7.2. Организация и последовательность создания сложных систем    337
7.3. Программа экспериментальной отработки    340
7.4. Контроль уровня оценки выполнения программы экспериментальной отработки    342
7.5. Исследовательские испытания опытных образцов    345
7.6. Планирование исследовательских и контрольных испытаний
методом фиксированного контроля    350
7.7. Планирование испытаний    353
Контрольные вопросы    363
Глава 8. ПОНЯТИЕ РИСКА И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА     365
8.1. Математическое определение риска    365
8.2. Классификация рисков    368
8.2.1. Общая характеристика риска    368
8.2.2. Индивидуальный и коллективный риски    369
8.2.3. Потенциальный территориальный и социальный риски    374
8.2.4. Экологический риск 378
8.3. Структура техногенного риска    380
8.3.1. Проблемы техногенной безопасности    380
8.3.2. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий    383
8.3.3. Природно-техногенные риски    387
8.3.4. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия    392
8.3.5. Структура полного ущерба как последствия аварий
на технических объектах    394
8.3.6. Общая структура анализа техногенного риска    400
8.4. Методы анализа техногенного риска    401
8.4.1. Планирование и организация работ    403
8.4.2. Идентификация опасностей    405
8.4.3. Характеристика методов риска    407
8.4.4. Разработка рекомендаций по уменьшению риска    412
8.4.5. Методы проведения анализа риска    413
8.4.6. Требования к оформлению результатов анализа риска    415
Контрольные вопросы    416
Библиографический список    418