



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<i>Глава первая</i>	
<b>Основные понятия безопасности технических систем</b> .....	<b>7</b>
<i>Глава вторая</i>	
<b>Понятия и показатели надежности технических систем</b> .....	<b>13</b>
<i>Глава третья</i>	
<b>Математические зависимости для оценки надежности</b> .....	<b>21</b>
3.1. Функциональные зависимости надежности .....	21
3.2. Теорема сложения вероятностей .....	27
3.3. Теорема умножения вероятностей .....	30
3.4. Формула полной вероятности .....	33
<i>Глава четвертая</i>	
<b>Причины потери работоспособности технического объекта</b> .....	<b>37</b>
4.1. Источники и причины изменения начальных параметров технической системы .....	37
4.2. Процессы, снижающие работоспособность системы .....	40
4.3. Физика отказов .....	41
4.3.1. Анализ закономерностей изменения свойств материалов .....	41
4.3.2. Законы состояния .....	44
4.3.3. Законы старения .....	45
4.4. Отказы, вызываемые общими причинами (множественные отказы) .....	47
<i>Глава пятая</i>	
<b>Основные характеристики надежности элементов и систем</b> .....	<b>49</b>
5.1. Показатели надежности невосстанавливаемого элемента .....	49
5.2. Показатели надежности восстанавливаемого элемента .....	57
5.3. Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов .....	61

*Глава шестая*

<b>Расчет показателей надежности технических систем</b> . . . . .	64
6.1. Структурные модели надежности сложных систем . . . . .	66
6.2. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов . . . . .	69
6.3. Структурные схемы надежности систем с параллельным соединением элементов . . . . .	71
6.4. Структурные схемы надежности систем с основными видами соединения элементов . . . . .	72
6.5. Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем . . . . .	77
6.6. Показатели безопасности систем «человек — машина» (СЧМ) . . . . .	83
6.7. Роль инженерной психологии в обеспечении надежности . . . . .	89

*Глава седьмая*

<b>Методы обеспечения надежности сложных систем</b> . . . . .	93
7.1. Конструктивные способы обеспечения надежности . . . . .	93
7.2. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления . . . . .	95
7.3. Обеспечение надежности сложных технических систем в условиях эксплуатации . . . . .	97
7.4. Пути повышения надежности сложных технических систем при эксплуатации . . . . .	99
7.5. Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации . . . . .	100

*Глава восьмая*

<b>Основы теории риска</b> . . . . .	104
8.1. Понятие риска и факторов его проявления . . . . .	104
8.2. Классификация видов риска . . . . .	111
8.3. Методология анализа и оценки риска . . . . .	121
8.4. Качественные методы анализа риска . . . . .	129
8.5. Количественная оценка риска . . . . .	136

*Глава девятая*

<b>Логико-графические методы анализа надежности и риска</b> . . . . .	146
9.1. Метод дерева отказов . . . . .	147
9.1.1. Определения и символы, используемые при построении дерева (графа) . . . . .	147
9.1.2. Процедура анализа дерева отказов (неисправностей) . . . . .	150
9.1.3. Построение дерева отказов . . . . .	152
9.1.4. Качественная и количественная оценка дерева отказов . . . . .	159
9.1.5. Аналитический вывод для простых схем дерева отказов . . . . .	165

---

9.1.6. Дерево с повторяющимися событиями .....	166
9.1.7. Вероятностная оценка дерева отказов .....	168
9.1.8. Преимущества и недостатки метода дерева отказов .....	173
9.2. Метод дерева событий .....	173
9.2.1. Построение дерева событий .....	174
9.2.2. Анализ дерева событий .....	175

### *Глава десятая*

<b>Применение теории риска для оценки уровня безопасности .....</b>	<b>183</b>
10.1. Критерии приемлемого риска .....	183
10.2. Управление риском .....	189
10.3. Применение теории риска в технических системах .....	193
10.4. Определение риска воздействия опасных факторов пожара .....	198
10.5. Оценка безопасности промышленного изделия на основе теории риска .....	207
10.6. Оценка риска аварий .....	213
10.7. Оценка последствий аварий .....	218
<b>Список литературы .....</b>	<b>227</b>