

УДК 66-5/7
ББК 30-14
Р83

Авторы:

С.Д. Руднев, доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры «Мехатроника и робототехника технологических систем» Кемеровского государственного университета;

А.И. Крикун, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологические машины и оборудование» Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент, заместитель директора по учебной и воспитательной работе Института Мирового океана (Школы) ФГАОУ ВО «ДВФУ» В.А. Лях;

канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Холодильная техника, кондиционирование и теплотехника» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» В.П. Шайдуллина

Руднев, Сергей Дмитриевич.

Р83 Основы теории надежности технических объектов : учеб. пособие / С.Д. Руднев, А.И. Крикун. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2022. – 184 с.

ISBN 978-5-88871-764-6

Изложены основные понятия, определения, положения и расчетные формулы, являющиеся базисными при изучении дисциплины «Основы теории надежности технических объектов».

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», а также других технических направлений и специальностей.

УДК 66-5/7
ББК 30-14

ISBN 978-5-88871-764-6

© Руднев С.Д., Крикун А.И., текст, 2022
© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ | 5 |
| 1.1. Этапы становления теории надежности..... | 5 |
| 1.2. Основные понятия и определения | 7 |
| 1.2.1. Технические объекты и системы | 10 |
| 1.2.2. Классификация технических систем..... | 13 |
| 1.2.3. Жизненный цикл технических объектов | 22 |
| 1.2.4. Технические состояния и поддержание надежности объектов в процессе их эксплуатации..... | 23 |
| 1.2.5. Нарботка | 33 |
| 1.2.6. Классификация и причины возникновения отказов..... | 35 |
| 1.2.7. Графы, деревья событий и отказов | 47 |
| 1.2.8. Блок-схемы | 61 |
| 1.2.9. Резервирование | 66 |
| 2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ..... | 72 |
| 2.1. Безотказность..... | 72 |
| 2.2. Долговечность | 75 |
| 2.3. Сохраняемость..... | 77 |
| 2.4. Ремонтопригодность | 78 |
| 2.5. Комплексные показатели надежности | 79 |
| 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НАДЕЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ..... | 82 |
| 3.1. Этапы разработки и уровни расчета надежности технических систем | 82 |
| 3.2. Математические основы расчета характеристик надежности и долговечности..... | 85 |
| 3.3. Расчет технических устройств, систем на надежность и долговечность | 86 |

| | |
|---|-----|
| 3.4. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах объектов/систем..... | 91 |
| 3.5. Аналитическое определение количественных характеристик надежности объектов/систем | 100 |
| 3.6. Расчет последовательно соединенных элементов в системе | 108 |
| 4. ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ/СИСТЕМ..... | 115 |
| 4.1. Методы оценки надежности технических объектов и систем..... | 115 |
| 4.2. Анализ надежности технических объектов и систем | 123 |
| ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ..... | 132 |
| Приложение 1 | |
| Перечень стандартов «Надежность в технике»..... | 135 |
| Приложение 2 | |
| Термины и определения | 138 |
| Приложение 3 | |
| Виды нормативно-технических документов (НТД)..... | 151 |
| Приложение 4 | |
| Виды конструкторских документов (КД) | 154 |
| Приложение 5 | |
| Таблица значений гамма-функции | 158 |
| Приложение 6 | |
| Таблица значений интегральной функции Лапласа..... | 161 |
| Приложение 7 | |
| Тесты для проверки полученных знаний | 163 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 180 |