

**БАКАЛАВРИАТ • СПЕЦИАЛИТЕТ • МАГИСТРАТУРА**

**В.В. Устинов**

**В.В. Кашковский**

**С.В. Мишин**

# **ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Рекомендовано

Экспертным советом УМО в системе ВО и СПО

в качестве **учебника** для укрупненной группы специальностей  
и направлений подготовки

«Аэронавигация и эксплуатация авиационной  
и ракетно-космической техники»

**BOOK.ru**

ЧИТАТЬ ONLINE

КНОРУС • МОСКВА • 2024

**+ eПриложение**

**Дополнительные  
материалы**

**BOOK.ru**

Электронная книжная система

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Тема 1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ. МЕТОДЫ ПОИСКА ОТКАЗОВ В СИСТЕМАХ АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Основные термины и определения технической диагностики.....	6
1.2. Задачи технического диагностирования .....	6
1.3. Определение объекта контроля и диагностирования.....	9
1.4. Классификация отказов авиационной техники .....	10
1.5. Тестовое и рабочее техническое диагностирование .....	12
1.6. Виды полей допусков на контролируемы параметры.....	13
1.7. Классификация моделей объектов диагностирования .....	15
1.8. Отличие понятий диагностирования и контроля технического состояния. Роль контроля в управлении состоянием авиационного оборудования .....	18
1.9. Методы поиска отказов .....	22
1.10. Основы алгебры логики .....	24
1.11. Основные элементы комбинационных схем .....	26
1.12. Аналитические методы минимизации формул алгебры логики .....	30
1.13. Табличный метод минимизации функций алгебры логики.....	37
1.14. Контрольные вопросы и задания по теме № 1 .....	47
<b>Тема 2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....</b>	<b>49</b>
2.1. Классификация методов контроля состояния авиационной техники .....	49
2.2. Физические методы контроля и диагностирования .....	51
2.3. Параметрические методы контроля и диагностирования.....	53
2.4. Методы функционального контроля работоспособности .....	55
2.5. Основы методов объективного контроля состояния авиационной техники .....	59
2.6. Точечное и интервальное оценивание значений параметров.....	62
2.7. Прогнозирование состояния авиационной техники .....	72
2.7.1. Постановка задачи .....	72
2.7.2. Описание метода наименьших квадратов.....	75
2.7.3. Пример применения метода наименьших квадратов для линейной зависимости .....	76
2.7.4. Пример применения метода наименьших квадратов для квадратичной зависимости.....	78
2.7.5. Применение метода наименьших квадратов для построения тренда параметра на примере полинома третьей степени .....	82
2.8. Вероятностные методы расчета вероятностей отказов объектов и систем эксплуатации.....	84
2.8.1. Непосредственный подсчет вероятности отказов и комбинаторика .....	84

2.8.2. Применение формулы Бернули при расчетах надежности систем.....	88
2.8.3. Формула полной вероятности, формула Байеса .....	90
2.9. Контрольные вопросы и задания по теме № 2 .....	94
<b>Тема 3. МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ ПОИСКА ОТКАЗОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ.....</b>	<b>96</b>
3.1. Основные правила построения диагностических моделей .....	96
3.2. Методики построения оптимальных алгоритмов поиска отказов.....	97
3.2.1. Табличный метод минимизации теста по максимальному числу вхождений проверок в различающую функцию .....	97
3.2.2. Табличный метод минимизации теста с условным алгоритмом диагностирования. Области применения и ограничения табличных методов.....	98
3.3. Методика построения оптимального алгоритма поиска отказа методом ведущей функции .....	100
3.3.1. Разработка функционально-логической модели и построение таблиц «признаки-состояния» .....	100
3.3.2. Методика построения оптимального алгоритма поиска отказа методом ведущей функции .....	112
3.4. Методика построения оптимального алгоритма поиска отказа информационным методом .....	137
3.4.1. Основы теории информации.....	137
3.4.2. Примеры решения задач при использовании информационного метода минимизации тестов .....	141
3.5. Контрольные вопросы и задания по теме № 3 .....	158
<b>Тема 4. СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ .....</b>	<b>159</b>
4.1. Классификация и принципы построения систем контроля и диагностирования .....	159
4.2. Бортовые устройства регистрации полетной информации.....	160
4.2.1. Классификация бортовых устройств регистрации полетной информации по назначению и принципу действия .....	160
4.2.2. Назначение, состав, технические характеристики и принцип действия бортового регистратора К3-63.....	163
4.2.3. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора МСРП-12-96.....	169
4.2.4. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора МСРП-64-2.....	173
4.2.5. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора БУР-1-2 серия 2.....	178
4.2.6. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора БУР-СЛ-1 .....	183
4.2.7. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора «БУР Экран».....	185

4.2.8. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора «Карат-Б(Н)» .....	187
4.2.9. Назначение, состав, технические характеристики бортового регистратора «Карат-29» .....	189
4.2.10. Назначение, состав, технические характеристики бортового устройства регистрации основных параметров полёта БУР-1-2Ж....	198
4.2.11. Назначение, состав, технические характеристики бортового устройства регистрации полётной информации СДК-8.....	200
<b>4.3. Наземные устройства обработки полётной информации .....</b>	<b>207</b>
4.3.1. Программно-аппаратный комплекс «Топаз-М». Назначение, состав и обработка записей бортовых регистраторов .....	207
4.3.2. Устройство обработки полётной информации СДК-8. Назначение, состав и обработка записей бортовых регистраторов....	221
4.3.3. Система обработки полётной информации на базе персонального компьютера с использованием программного обеспечения РС-02 .....	223
<b>4.4. Тарировка датчиков измерения параметров бортовых регистраторов .....</b>	<b>224</b>
4.4.1. Тарировка самописца К3-63 .....	225
4.4.2. Тарировка измерительных каналов системы МСРП-64-2 с помощью установки УПМ-1 .....	229
<b>4.5. Автоматизированные системы контроля и диагностирования.....</b>	<b>234</b>
4.5.1. Назначение и классификация автоматизированных систем контроля и диагностирования .....	234
4.5.2. Наземные автоматизированные системы контроля типа НАСК-1-29(30) .....	239
4.5.3. Автоматизированное рабочее место ДК-27 для контроля технического состояния двигателя и отдельных самолетных систем.....	242
4.5.4. Система автоматизированной проверки бортового радиооборудования «САПФИР-2000».....	243
4.5.5. Наземная автоматизированная система контроля и диагностики НАСКД-200МБ.....	244
4.6. Контрольные задания по теме № 4 .....	251
<b>Тема 5. ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ .....</b>	<b>255</b>
5.1. Структура испытаний авиационной техники .....	255
5.2. Использование результатов испытаний для сбора и обработки статистики .....	257
5.3. Разработка требований к надёжности объектов эксплуатации.....	259
5.4. Контрольные вопросы и задания по теме № 5.....	267
<b>Тема 6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ .....</b>	<b>268</b>
6.1. Лабораторная работа № 1 «Logica_2» .....	268
6.2. Лабораторная работа № 2 «Minimi» .....	289
6.3. Лабораторная работа № 3 «Tag» .....	312
6.4. Лабораторная работа № 4 «BUR» .....	324
Библиографический список.....	355
Приложение: дополнительные материалы.....	www.book.ru