### С.П.Дмитриев, Н.В.Колесов, А.В.ОсиповИнформационная надежность, контроль и диагностика навигационных систем

УДК 621.396.988.6:629.19

**СПб.: ГНЦ РФ - ЦНИИ "Электроприбор", 2003.- 207 с.**

**Цена - 60 руб.**

© ГНЦ РФ - ЦНИИ "Электроприбор", 2003
© С.П. Дмитриев, Н.В. Колесов, А.В. Осипов, 2003
ISBN 5-900780-46-5.

Вводятся понятия информационного отказа и информационной надежности навигационной системы (НС).
Рассматриваются процедуры расчета информационной надежности НС, основанные на аппроксимации ее погрешности случайными диффузионными и скачкообразными марковскими процессами и использующие методы теории выбросов и решение уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова.
Предлагаются и исследуются эффективные алгоритмы контроля и диагностики информационных отказов и нарушений НС. Алгоритмы основаны на методах нелинейной многоальтернативной фильтрации и предполагают использование банка фильтров Калмана.
Приводятся примеры реализации контроля и диагностики для инерциальных и спутниковых НС.
Книга рассчитана на широкий круг специалистов, работающих в области проектирования НС. Для лучшего понимания приводимого материала в книгу помещены необходимые сведения из области математической статистики.

Библиогр. 99, ил. 44, табл. 2.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Предисловие** | **3** |
| **Введение** | **6** |
| **Глава 1. Основы общей теории надежности технических систем** | **15** |
|  1.1. Вероятностная оценка аппаратурной надежности технической системы | - |
|  1.2. Простейший поток событий и марковские модели функционирования технической системы | 20 |
|  1.3. Надежность избыточных технических систем | 27 |
|  1.4. Контроль и диагностика технических систем | 35 |
| **Глава 2. Модели погрешностей и оценка информационной надежности навигационных систем** | **42** |
|  2.1. Характеристики скалярных случайных процессов | 44 |
|  2.2. Векторные марковские процессы | 52 |
|  2.3. Стохастические модели погрешностей навигационной системы | 56 |
|  2.4. Выбросы случайных марковских процессов. Уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова | 67 |
|  2.5. Оценка информационной надежности НС при диффузионных моделях погрешностей | 73 |
|  2.6. Оценка информационной надежности НС при скачкообразных моделях погрешностей | 80 |
| **Глава 3. Методы контроля и диагностики информационных отказов и нарушений в навигационных системах** | **88** |
|  3.1. Контроль и диагностика информационных отказов и нарушений как задача принятия решений | - |
|  3.2. Обзор известных подходов к решению задачи контроля и диагностики информационных отказов и нарушений | 95 |
|  3.3. Оценивание состояния детерминированной динамической системы | 100 |
|  3.4. Оптимальное оценивание состояния стохастической динамической системы | 107 |
|  3.5. Контроль и диагностика информационных отказов и нарушений в НС оптимальными методами        многоальтернативной фильтрации | 115 |
|  3.6. Контроль и диагностика информационных отказов и нарушений в НС субоптимальными методами        многоальтернативной фильтрации | 129 |
| **Глава 4. Примеры контроля и диагностики информационных отказов и нарушений навигационных систем** | **137** |
|  4.1. Контроль целостности спутниковой навигационной системы | - |
|  4.2. Контроль и диагностика информационных нарушений в избыточной автономной системе морской навигации | 146 |
|  4.3. Контроль и диагностика информационных нарушений в малоизбыточной автономной системе морской навигации | 157 |
| **Приложение 1.**Основные понятия теории вероятностей | **175** |
| **Приложение 2.**Решение уравнения Риккати | **181** |
| **Приложение 3.**Вероятность непревышения на интервале заданного уровня марковским процессом первого порядка | **185** |
| **Приложение 4.**Вывод соотношений фильтра Калмана | **193** |
| **Литература** | **200** |