

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Навигационные системы летательных аппаратов	9
1.1. Инерциальные навигационные системы.....	10
1.2. Спутниковые навигационные системы	11
1.3. Алгоритмы обработки информации спутниковой навигационной системы	11
1.4. Радиолокационные системы	16
1.5. Нелинейная модель погрешностей навигационных систем.....	18
1.6. Линеаризованная модель погрешностей навигационных систем	20
Глава 2. Современные навигационные комплексы ЛА	24
2.1. Структуры навигационных комплексов ЛА	24
2.2. Методы комплексирования	36
2.3. Перспективные подходы и алгоритмы обработки информации в НК	42
2.4. Коррекция навигационных систем ЛА	45
2.5. Измерительные комплексы высокоточных ЛА	47
2.6. Способы построения моделей погрешностей инерциальных навигационных систем	59
Глава 3. Исследование качественных характеристик моделей динамических систем	61
3.1. Исследование критериев наблюдаемости и идентифицируемости линейных динамических систем	61
3.2. Критерии наблюдаемости и идентифицируемости	63
3.3. Критерии степени наблюдаемости и идентифицируемости	65
3.4. Разработка критерия степени наблюдаемости переменных состояния нестационарных систем.....	70
3.5. Степени наблюдаемости погрешностей инерциальных навигационных систем	73
3.6. Разработка критерия степени идентифицируемости параметров модели нестационарных систем	77
3.7. Качественные оценки наблюдаемости нелинейных систем.....	80
Глава 4. Алгоритмы коррекции навигационной информации в выходном сигнале систем	90
4.1. Оптимальный фильтр Калмана.....	90
4.2. Адаптивное оценивание	101
4.3. Стабильный регуляризованный фильтр Калмана	104

4.4. Фильтр Язвинского	106
4.5. Модификация алгоритма оценивания с использованием свойств обновляемой последовательности	110
4.6. Алгоритм оценивания погрешностей инерциальной навигационной системы в условиях аномальных измерений	113
4.7. Линейный нестационарный фильтр Калмана	121
4.8. Нелинейный фильтр Калмана и его модификации	123
4.9. Модификация нелинейного фильтра Калмана в схеме коррекции навигационных систем ЛА	125
4.10. Моделирование алгоритмов коррекции навигационной информации	128
4.11. Измерительный комплекс с линейным редуцированным регулятором	138
4.12. Методы построения прогнозирующих моделей	151
4.13. Системный синтез измерительного комплекса	169
4.14. Динамический системный синтез ИК	174
4.15. Алгоритм коррекции ИНС в условиях пропадания сигнала СНС ...	185
Глава 5. Оценка точности коррекции навигационной информации	191
5.1. Способы оценки эффективности современных КОИ	191
5.2. Разработка критерия оценивания эффективности комплексной обработки навигационной информации	200
Глава 6. Контроль технического состояния навигационного комплекса	208
6.1. Модели процесса контроля	208
6.2. Система диагностики бортовых измерительных средств	218
6.3. Методы оценки и прогнозирования инструментальных погрешностей гироскопов	219
6.4. Системы диагностики на основе теории функциональных систем	223
6.5. Редуцированная динамическая экспертная система с интеллектуальной компонентой для контроля прицельно-навигационного комплекса летательного аппарата	226
Литература	231

INFORMATION PROCESSING ALGORITHMS IN AIRCRAFT NAVIGATION SYSTEMS AND COMPLEX

Maria S. Selezneva, Kai Shen, Konstantin A. Neusypin, Andrey V. Proletarsky

MONOGRAPH

Published by the Press of Bauman Moscow State Technical University
Moscow, Russia
2018

UDC 681.513

Reviewers:

Doctor of Technical Sciences, Professor Andrey V. Babichenko
Doctor of Technical Sciences, Professor Vitaly M. Nikiforov

Selezneva M.S., PhD, Shen Kai, PhD, Neusypin K.A., Doctor of Technical Sciences, Proletarsky A.V., Doctor of Technical Sciences. Information processing algorithms in aircraft navigation systems and complex. Moscow, Press of Bauman Moscow State Technical University, 2018. 337 p.

Fig. 104, Tab.5, Bibl. 23

In this book, the algorithms of information processing and fusion in advanced aircraft navigation systems are deeply studied. The structures of navigation systems as well as sighting and navigation systems (or complex) are introduced for high-precision aircrafts. For improve the accuracy of estimation algorithms and the precision of navigation error modeling, the criteria for the degree of observability of state variables and the criteria for the degree of parametric identifiability are derived for linear and nonlinear dynamic systems. In addition, the original approaches to dynamic systematic analysis, the correction algorithms in the structures of navigation systems based on the representation of the state dependent coefficients, the integrated criterion for determining the effectiveness of information processing algorithms in flight, as well as the reduced monitoring system of navigation system performance are presented.

This monograph is intended for specialists in the field of aircraft navigation and control systems.

Селезнева Мария Сергеевна
Шэнь Кай
Неусыпин Константин Авенирович
Пролетарский Андрей Викторович

Алгоритмы обработки информации
навигационных систем и комплексов
летательных аппаратов

Корректор *Л.В. Забродина*
Компьютерная верстка *Е.В. Жуковой*

Оригинал-макет подготовлен
в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты
Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать . Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. . Тираж экз. Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.
press@bmstu.ru
www.baumanpress.ru

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.
baumanprint@gmail.com