

Дегтярь В.Г.,
Шалимов Л.Н.



**Синтез систем управления
морских стратегических
ракетных комплексов**



Дегтярь В.Г., Шалимов Л.Н.

**Синтез систем управления
морских стратегических
ракетных комплексов**

**Москва
«Машиностроение»
2014**

УДК 629.7.05:629.762.2
ББК 68.52:68.54
Д26

Дегтярь В.Г., Шалимов Л.Н.

Д26 **Синтез систем управления морских стратегических ракетных комплексов. — М.: Машиностроение, 2014. — 192 с.: ил.
ISBN 978-5-94275-781-6**

Представлены результаты исследований, анализа, обобщения опыта проектирования, создания, экспериментальной отработки систем управления ракетных комплексов ВМФ.

Рассмотрена концепция гарантированного управления ракетными комплексами в условиях выполнения задач преодоления ПРО.

Изложены теоретические основы и методология проектирования, построены модели и алгоритмы анализа, синтеза и отладки оптимальных систем управления объектов класса баллистических ракет подводных лодок и ракетных комплексов в условиях агрессивной среды, неполноты информации о параметрах объекта управления, возмущениях и ошибках информационных систем, активного противодействия.

Рассмотрены как стохастические, так и гарантированные подходы к анализу и синтезу алгоритмов управления.

На основе исследований, опыта разработки, модернизации и эксплуатации ракетных комплексов предложен новый подход к синтезу процессов управления ракетных комплексов с повышенной эксплуатационной устойчивостью.

Для широкого круга исследователей, разработчиков РК, СУ и других систем подобного класса, функционирующих в агрессивной среде при неполноте информации, специалистов в области развития военных технологий, может быть полезна аспирантам и студентам соответствующих специальностей.

**УДК 629.7.05:629.762.2
ББК 68.52:68.54**

ISBN 978-5-94275-781-6

© Дегтярь В.Г., Шалимов Л.Н., 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	5
Введение	9
Глава 1. Состояние и проблемы создания систем управления ракетных комплексов	19
1.1. Состояние научно-технического потенциала и уровня современных систем управления	19
1.2. Проблемные вопросы создания систем управления ракетных комплексов	21
1.3. Постановка задачи исследования	40
Глава 2. Обзор современных методов управления динамическими нелинейными объектами ракетно-космической техники	44
2.1. Определяющие свойства объектов ракетно-космической техники	45
2.2. Анализ среды функционирования ракетных комплексов	46
2.3. Задачи обеспечения функционирования объектов ракетно-космической техники в условиях неопределенности и возмущений	48
2.4. Базисные аспекты совершенствования ракетных комплексов	72
Глава 3. Системный подход к созданию ракетных комплексов и систем управления	77
3.1. Математическое описание системы управления	82
3.2. Методы оценки состояния системы управления	85
3.3. Методы минимаксной фильтрации	87
3.4. Минимизация интегрального квадратичного критерия качества	88
3.5. Расширение системного подхода	89
Глава 4. Методология синтеза систем управления ракетных комплексов с эксплуатационной устойчивостью	94
4.1. Концепция построения систем управления с эксплуатационной устойчивостью	94

4.2. Методологический алгоритм систем терминального управления с эксплуатационной устойчивостью	95
4.3. Математические методы решения задач адаптации систем управления к среде в условиях неполной информации	99
Глава 5. Алгоритмы управления динамическими объектами в условиях неопределенности и возмущений	104
5.1. Сравнение минимаксного и калмановского алгоритмов оценивания векторов состояния динамических систем	104
5.1.1. Минимаксный фильтр	105
5.1.2. Фильтр Калмана	119
5.1.3. Сравнение фильтра Калмана и минимаксного фильтра	121
5.2. Синтез минимаксных алгоритмов управления ракетными комплексами при неполноте информации о возмущениях и ошибках информационных систем	127
5.2.1. Постановка задачи.	128
5.2.2. Синтез управления	130
5.2.3. Реализация алгоритма управления	133
5.2.4. Синтез минимаксного управления для квадратичного функционала	135
Глава 6. Основные направления совершенствования системы экспериментальной отработки перспективных систем управления ракетных комплексов	138
6.1. Экспериментальное обеспечение совершенствования систем управления ракетных комплексов	138
6.2. Развитие методов математического моделирования	141
6.3. Управление характеристиками систем управления на всех этапах жизненного цикла	147
Глава 7. Реализованные в системах управления способы повышения эксплуатационной устойчивости БРПЛ	150
Заключение	169
Список литературы	171
Приложение. Сравнение мгновенных оценок вектора состояния при использовании минимаксного фильтра и фильтра Калмана	176