

УДК 629.7  
ББК 39.6  
Г317

*Печатается по решению экспертной группы комитета по инженерному направлению науки и образования при ученом совете Южного федерального университета (протокол №11 от 28 октября 2017г.)*

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор *А. Р. Гайдук*

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Комплексной защиты информации и стандартизации» СКФУ *А. М. Макаров*

**Геложе, Ю. А.**

Г317 Автоматическое управление летательными аппаратами при больших кратковременных возмущениях : монография / Ю. А. Геложе, П. П. Клименко, А. В. Максимов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 137 с.

ISBN 978-5-9275-2592-8

В монографии «Автоматическое управление летательными аппаратами при больших кратковременных возмущениях» рассматриваются автоматические системы управления летательными аппаратами, функционирующих в условиях воздействия больших возмущений импульсного типа. Определено управление, обеспечивающее выполнение интенсивного пространственного маневрирования.

УДК 629.7  
ББК 39.6

ISBN 978-5-9275-2592-8

© Южный федеральный университет, 2017  
© Геложе Ю. А., Клименко П. П., Максимов А. В., 2017  
© Оформление. Макет. Издательство Южного федерального университета, 2017

Оглавление

**ВВЕДЕНИЕ ..... 5**

**1. ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТРУДНОПРОГНОЗИРУЕМЫХ БОЛЬШИХ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ..... 7**

1.1. Влияние больших внезапных кратковременных возмущений на работу автоматической системы управления. Цель работы..... 7

1.2. Математическая модель автоматической системы управления ориентацией ЛА, подверженного воздействию больших кратковременных возмущений..... 11

1.3. Анализ последствий воздействия на систему управления ориентацией ЛА больших кратковременных возмущений. Вероятность возникновения режима, приводящего к потере устойчивости. Постановка задачи синтеза нелинейной системы управления ЛА ..... 24

**2. ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СУЩЕСТВЕННО НЕЛИНЕЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ..... 35**

2.1. Краткий обзор работ по теории устойчивости ..... 35

2.2. Краткий обзор работ, посвященных статистической устойчивости нелинейных систем и статистическому исследованию переходных процессов в нелинейных системах.. 48

2.3. Статистическая теория переходных процессов в автоматических системах стабилизации ..... 54

2.3.1. *Статистическая устойчивость автоматических систем стабилизации ..... 54*

2.3.2. *Вероятность установления равновесного состояния. Инвариантность притягивающего многообразия ..... 63*

2.3.3. *Бифуркационные значения параметров системы стабилизации. Статус системы ..... 67*

2.4. Обоснование принципов управления переходными процессами в существенно нелинейных режимах работы автоматических систем стабилизации при неблагоприятных начальных условиях ..... 76

2.5. Принцип управления и реализация синергетического подхода. Нелинейная диссипативная глобальная структура .....	96
2.6. Техническое решение, обеспечивающее функционирование ЛА в условиях больших кратковременных возмущений.....	103
<b>3. АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЛАГАЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОРИЕНТАЦИЕЙ ЛА.....</b>	<b>107</b>
3.1. Основные параметры исследуемых автоматических систем управления ориентацией ЛА по крену. Цель исследования.....	107
3.2. Фазовые портреты и временные диаграммы процессов в системе с постоянной времени привода элеронов $T_{пр} = 0,1с$ ..	108
3.3. Фазовые портреты и временные диаграммы процессов в системе с постоянной времени привода элеронов $T_{пр} = 0,3с$ ...	117
3.4. Фазовые портреты и временные диаграммы процессов в системе с постоянной времени привода элеронов $T_{пр} = 0,5с$ ...	125
3.5 Обсуждение результатов моделирования.....	133
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>134</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>135</b>