

УДК 629.7.01, 629.762
ББК 30.124-022
А91

Издание доступно в электронном виде по адресу
ebooks.bmstu.press/catalog/169/book1961.html

Факультет «Специальное машиностроение»
Кафедра «Высокоточные летательные аппараты»

*Рекомендовано Научно-методическим советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

Астапов, Ю. М.

А91 Системы наведения и управления высокоточных боеприпасов : учебное пособие / Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшнин. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 170, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4990-3

Издание содержит анализ основных особенностей функционирования систем управления высокоточных боеприпасов на этапах баллистического полета и наведения на цель. Рассмотрены вопросы проектирования систем управления высокоточных боеприпасов, в том числе систем непрерывного и импульсного наведения, а также методы математического моделирования их функционирования. Особое внимание уделено оптическим, радиолокационным, телевизионным и инфракрасным головкам самонаведения.

В основу учебного пособия положен курс лекций, который был прочитан проф. Ю.М. Астаповым на кафедре «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Для студентов, обучающихся по специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели», и аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 17.06.01 «Оружие и системы вооружения». Пособие может быть использовано студентами для проработки лекционных курсов и выполнения другой самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом.

УДК 629.7.01, 629.762
ББК 30.124-022

Оглавление

Предисловие	3
Основные сокращения	5
Введение	6
Глава 1. Краткий обзор истории развития высокоточного оружия	7
1.1. Появление высокоточного оружия	7
1.2. Развитие высокоточного оружия	13
Контрольные вопросы	21
Глава 2. Исследование движения летательного аппарата	22
2.1. Летательный аппарат как объект управления	22
2.2. Приближенное исследование динамики летательных аппаратов	29
2.3. Динамика вращающихся снарядов	35
2.4. Устойчивость полета летательных аппаратов	43
2.5. Математическая модель стандартной атмосферы	46
Контрольные вопросы	50
Глава 3. Системы наведения высокоточных боеприпасов	52
3.1. Классификация систем наведения	52
3.2. Координаторы цели	54
3.3. Выбор диапазона электромагнитного излучения для самонаводящихся летательных аппаратов	60
3.4. Координаторы цели, в которых используется микроструктура изображения	64
3.5. Реализация корреляционных принципов самонаведения	68
3.6. Этапы применения самонаводящихся летательных аппаратов	72
3.7. Методы самонаведения управляемых летательных аппаратов	76
3.7.1. Метод простого преследования	76
3.7.2. Метод пропорциональной навигации	79
3.8. Техническая реализация метода пропорциональной навигации	87
Контрольные вопросы	89
Глава 4. Управляющие системы высокоточных боеприпасов	91
4.1. Гироскопические исполнительные элементы координаторов цели	91
4.2. Исполнительные элементы непрерывного управления полетом	96
4.3. Импульсное управление полетом летательных аппаратов	100
4.3.1. Импульсный двигатель коррекции реактивного типа	100
4.3.2. Балластный пороховой импульсный двигатель коррекции	104
4.3.3. Балластный детонационный импульсный двигатель коррекции ..	106
4.3.4. Оценка эффективности применения импульсного двигателя коррекции	110
4.4. Моделирование идеализированной импульсной коррекции методом Монте-Карло	115
Контрольные вопросы	118
Глава 5. Испытания высокоточных боеприпасов	119
5.1. Методология создания сложных систем	119

5.2. Иерархический подход к организации испытаний	123
5.3. Типовое лабораторное оборудование для испытаний систем самонаведения	124
5.4. Натурные испытания управляемых летательных аппаратов	130
5.5. Математическое моделирование при проектировании систем управления летательных аппаратов	139
Контрольные вопросы	144
Задание для самостоятельной работы	145
Ответы на творческие контрольные вопросы	146
Заключение	147
Литература	148
<i>Приложение.</i> Исходные тексты пакета программ математического моделирования для MATLAB 6.5	149