

К. Б. АЛЕКСЕЕВ, Г. Г. БЕБЕНИН

УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ

Под редакцией
докт. техн. наук, проф. *В. А. Боднера*

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОЕНИЕ
Москва 1964

Книга знакомит читателя с основными принципами управления космическими летательными аппаратами. Она содержит три раздела, в которых рассматриваются основные свойства космических летательных аппаратов как объектов управления, описываются элементы систем управления и излагаются принципы построения и исследования таких систем. Особое внимание уделяется теории измерения параметров движения и управления угловыми движениями космических летательных аппаратов. В частности, рассматриваются вопросы применения гироскопических устройств и инфракрасной вертикали для построения базовой системы отсчета на борту космического летательного аппарата и проводится исследование пространственной ориентации аппарата с помощью двигателей-маховиков. Показывается возможность использования в целях управления гравитационного и магнитного полей Земли. Кратко рассмотрены основные принципиальные вопросы управления снижением космического летательного аппарата в атмосфере планеты.

Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников, специализирующихся в области автоматического управления. Она может быть использована также в качестве пособия для студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5

Раздел I

КОСМИЧЕСКИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

<i>Глава 1.</i> Некоторые вопросы динамики движения центра масс	9
1.1. Виды космических летательных аппаратов	9
1.2. Траектории полета (орбиты) космических летательных аппаратов	15
1.3. Вывод космических летательных аппаратов на траекторию	26
1.4. Анализ влияния погрешностей вывода на траекторию	34
<i>Глава 2.</i> Динамика движений летательного аппарата вокруг центра масс	57
2.1. Ориентация летательного аппарата	57
2.2. Дифференциальные уравнения угловых движений	65
2.3. Внутренние моменты, действующие на летательный аппарат	76
2.4. Внешние моменты, действующие на летательный аппарат	84
<i>Глава 3.</i> Методы пассивной стабилизации	96
3.1. Гравитационная стабилизация	98
3.2. Аэродинамическая стабилизация	104
3.3. Другие виды стабилизации	108

Раздел II

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

<i>Глава 4.</i> Измерительные устройства	113
4.1. Измерительные устройства с использованием двухстепенного гироскопа	113
4.2. Измерительные устройства с использованием трехстепенного гироскопа	127
4.3. Акселерометры	162
4.4. Инфракрасные измерительные устройства	176
4.5. Астрономические измерительные устройства	196
<i>Глава 5.</i> Усилительно-преобразующие устройства	208
5.1. Усилительные устройства	209
5.2. Счетно-решающие устройства	215
5.3. Источники энергоснабжения	226
<i>Глава 6.</i> Управляющие устройства	233
6.1. Реактивные двигатели	234
6.2. Двигатели-маховики	245
6.3. Моментный магнитопривод	253
6.4. «Солнечные» двигатели	258

Раздел III

**ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**

<i>Глава 7.</i> Системы управления	264
7.1. Системы управления в космосе	265
7.2. Системы управления на активном участке	277
<i>Глава 8.</i> Исследование систем управления с реактивными двигателями и момментным магнитоприводом	286
8.1. Система пропорционального управления с реактивными двига- телями	286
8.2. Релейная система с реактивными двигателями	295
8.3. Система управления с моментным магнитоприводом	316
<i>Глава 9.</i> Исследование систем управления с двигателями-маховиками	326
9.1. Идеальная ориентация	326
9.2. Малые отклонения от базовой системы отсчета	336
9.3. Характеристики одноканальной системы управления	347
9.4. Система управления с учетом гравитационного момента	352
<i>Глава 10.</i> Проблемы управления космическим летательным аппаратом при снижении в атмосфере	359
10.1. Динамика снижения космического летательного аппарата	360
10.2. Принципы построения систем управления снижением	383
10.3. Возможные схемы систем управления	386
<i>Литература</i>	397
<i>Оглавление</i>	401
