

# Оглавление

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. Космические аппараты</b> .....	7
1.1. Классификация космических аппаратов .....	7
1.2. Искусственные спутники Земли .....	9
1.2.1. Народнохозяйственные искусственные спутники Земли .....	9
1.3. Межпланетные космические станции .....	14
1.3.1. Космические аппараты для исследования Луны .....	14
1.3.2. Космические аппараты для исследования Венеры .....	24
1.3.3. Космические аппараты для исследования Марса .....	32
1.3.4. Космические аппараты для исследования других планет, астероидов и комет .....	36
1.4. Пилотируемые космические корабли .....	37
1.4.1. Общие требования к конструктивно-компоновочным схемам и основным системам и агрегатам .....	37
1.4.2. Конструктивно-компоновочная схема и устройство корабля-спутника "Восток" .....	38
1.4.3. Конструктивно-компоновочная схема корабля "Восход" и его устройство .....	48
1.4.4. Конструктивно-компоновочная схема и устройство корабля "Меркурий" .....	49
1.4.5. Конструктивно-компоновочная схема и устройство корабля "Джемини" .....	53
1.4.6. Конструктивно-компоновочная схема и устройство корабля "Аполлон" .....	58
1.4.7. Конструктивно-компоновочная схема и устройство корабля "Союз" .....	65
1.5. Многоцелевые космические аппараты .....	79
1.5.1. "Спейс шаттл" .....	79
1.5.2. "Буран" .....	79
1.6. Орбитальные космические станции .....	82
1.6.1. "Салют" .....	82
1.6.2. "Мир" .....	84
1.6.3. Международная космическая станция .....	94
<b>Глава 2. Механика космического движения</b> .....	101
2.1. Характеристика космического пространства .....	101
2.1.1. Общие сведения .....	101
2.1.2. Скорости в космическом пространстве .....	104
2.1.3. Расстояния в космическом пространстве .....	104
2.2. Законы Иоганна Кеплера и закон всемирного тяготения Исаака Ньютона .....	105
2.2.1. Законы движения небесных тел .....	105
2.2.2. Основы движения космических аппаратов .....	108
2.2.3. Орбиты космических аппаратов .....	109
2.2.4. Задачи трех тел .....	110
2.2.5. Сферы действия планет .....	114
2.2.6. Переходы между орбитами .....	116
2.2.7. Использование гравитационных сил при полетах в космическом пространстве .....	117
2.2.8. Траектории спуска с орбиты .....	119
2.3. Сведения о Земле .....	121
2.3.1. Общие сведения .....	121
2.3.2. Свойства атмосферы .....	123
2.4. Особенности движения ИСЗ .....	124
<b>Глава 3. Факторы космического пространства и их влияние на работу элементов конструкции космического аппарата</b> .....	131
3.1. Общие сведения .....	131
3.2. Нагрузки, действующие на КА при выведении и движении по расчетной траектории .....	132
3.2.1. Характер нагрузок .....	132
3.2.2. Особенности учета типовых нагрузок для большинства конструкций КА .....	133
3.3. Влияние глубокого вакуума на конструкционные материалы .....	135
3.4. Воздействие космической радиации на КА .....	140
3.5. Микрометеорное воздействие .....	144
3.6. Трение в условиях глубокого вакуума .....	147

3.6.1.	Общие требования .....	147
3.6.2.	Специальные консистентные смазки .....	149
3-6.3.	Антифрикционные покрытия .....	150
3.6.4.	Антифрикционные материалы на основе пластических масс (самосмазывающиеся пластмассы) .....	151
3.6.5.	Варианты, позволяющие избежать трущихся пар $\sigma$ условиях вакуума .....	151
3.7.	Герметизация отсеков .....	154
3.7.1.	Газовый состав и температура герметических отсеков ИСЗ .....	154
3.7.2.	Обеспечение герметичности отсеков КА .....	154
3.7.3.	Типы герметизации стыков .....	155
3.7.4.	Герметизация трубопроводов .....	158
3.7.5.	Испытание отсеков на герметичность .....	158
<i>Глава 4.</i>	<i>Некоторые вопросы проектирования космических аппаратов.....</i>	<i>159</i>
4.1.	Логика и технология проектирования КА .....	159
4.1.1.	Особенность процесса проектирования КА .....	159
4.1.2.	Процесс проектирования КА .....	160
4.1.3.	Модель существования КА .....	160
4.1.4.	Модель возможности .....	160
4.1.5.	Модель движения .....	161
4.1.6.	Модель масс .....	161
4.1.7.	Логика автоматизированного проектирования .....	161
4.2.	Математическая модель КА .....	165
4.3.	Методика расчета затрат на разработку и серийное производство КА .....	169
4.3.1-	Общие статьи затрат .....	169
4.3.2.	Затраты на разработку конструкции .....	170
4.3.3.	Стоимость служебных систем .....	172
4.3.4.	Стоимость ИСЗ без учета стоимости целевой аппаратуры для КСИ .....	173
4.3.5.	Затраты на НИОКР .....	173
4.3.6.	Затраты в серийном производстве .....	174
4.4.	Унификация бортовых систем КА как средство снижения затрат .....	175
4.4.1.	Общий подход к решению задачи унификации ИСЗ .....	175
4.4.2.	Математическая формулировка задачи .....	176
4.4.3-	Варианты постановок задачи унификации .....	180
4.4.4.	Применение метода неопределенных множителей Лагранжа .....	185
<i>Глава 5.</i>	<i>Бортовые системы .....</i>	<i>187</i>
5. i.	Состав бортовых систем .....	187
5.2.	Принципы конструирования КА .....	192
5.2.1.	Некоторые общие положения .....	192
5.2.2.	Некоторые статистические данные по массовой сводке КА .....	194
5.2.3.	Функциональные зависимости на примере ИСЗ связи и телевидения .....	195
5.3.	Системы терморегулирования .....	197
5.3.1.	Назначение системы терморегулирования .....	197
5.3.2.	Законы лучистого теплообмена .....	198
5.3.3.	Внешние тепловые потоки .....	202
5.3.4.	Пассивные системы терморегулирования .....	206
5.3.5.	Активные методы регулирования температуры КА .....	209
5.3.6.	Радиационные характеристики материалов .....	212
5.3.7.	Модели отказов системы терморегулирования .....	214
5.4.	Системы энергопитания .....	217
5.4.1.	Потребители энергии на борту КА .....	217
5.4.2.	Солнечные батареи .....	221
5.4.3.	Аккумуляторные батареи .....	230
5.4.4.	Топливные элементы .....	233
5.4.5.	Ядерные энергетические установки .....	237
5.4.6.	Другие типы энергетических установок .....	239
5.5.	Системы ориентации и стабилизации .....	241
5.5.1.	Классификация систем .....	241
5.5.2.	Гравитационная система ориентации .....	246
5.5.3.	Аэродинамическая система ориентации .....	248
5.5.4.	Электромагнитная система ориентации .....	250
5.5.5.	Ориентация и стабилизация с помощью газовых сопел .....	252
5.5.6.	Системы ориентации с помощью инерционных маховиков, установленных в карданном подвесе .....	253
	Заключение. Методика прогнозирования развития КЛ .....	258
	Список литературы .....	265

