

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Глава 1. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.....	4
1.1. Основные понятия и определения.....	4
1.2. Математические основы теории линейных систем автоматического регулирования.....	12
1.2.1. Уравнения САР и их элементы. Свойства линейных САР.....	12
1.2.2. Преобразования Лапласа и их свойства.....	15
1.3. Передаточные функции. Основные элементарные звенья САР.....	18
1.4. Структурный анализ линейных САР.....	31
1.4.1. Структурная схема САР.....	31
1.4.2. Типовые соединения звеньев и их передаточные функции.....	33
1.4.3. Преобразование структурных схем.....	35
1.4.4. Передаточные функции САР и их определение по структурной схеме.....	38
1.4.5. Обратные связи в САР.....	40
1.5. Временные и частотные характеристики САР.....	43
1.5.1. Типовые воздействия.....	43
1.5.2. Временные характеристики.....	44
1.5.3. Частотные характеристики.....	46
1.5.4. Временные и частотные характеристики типовых звеньев.....	52
1.6. Устойчивость САР. Критерии устойчивости.....	69
1.6.1. Условие устойчивости.....	69
1.6.2. Критерий Гурвица.....	71
1.6.3. Критерий Рауса.....	73
1.6.4. Критерий Михайлова.....	83
1.6.5. Критерий Найквиста.....	85
1.6.6. Определение устойчивости САР и запасов устойчивости.....	86
1.7. Оценка качества переходного процесса.....	91
1.7.1. Основные показатели качества.....	91
1.7.2. Оценка показателей качества переходного процесса по частотным характеристикам системы.....	92
1.7.3. Расчет установившихся ошибок САР.....	95

1.8. Коррекция динамических свойств САР.....	100
1.8.1. Метод последовательной коррекции.....	100
1.8.2. Метод параллельной коррекции.....	103
<b>Глава 2. КИНЕМАТИКА СИСТЕМ НАВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>106</b>
2.1. Эффективность стрельбы боевых машин.....	106
2.1.1. Особенности стрельбы с ходу.....	106
2.1.2. Анализ колебаний корпуса САО.....	108
2.1.3. Анализ колебаний корпуса морских кораблей.....	110
2.1.4. Способы повышения эффективности стрельбы.....	112
2.2. Анализ кинематических зависимостей при наведении и стабилизации.....	113
2.2.1. Кинематические системы наведения и стабилизации установок.....	113
2.2.2. Слежение за неподвижной целью при двухосной схеме наведения с учетом качки корабля.....	116
2.2.3. Слежение за неподвижной целью при трехосной схеме со стабилизацией осей цапф установки.....	121
2.2.4. Слежение за неподвижной целью при трехосной схеме со стабилизацией поперечной оси снаряда.....	124
2.2.5. Слежение за подвижной целью.....	127
2.2.6. Понятие «мертвой» зоны силовых приводов наведения.....	130
2.2.7. Влияние схемы заряджания установки на мощность силового привода наведения.....	133
2.2.8. Влияние наклона оси цапф орудия на точность наводки.....	137
2.3. Расчет и анализ процесса амортизации оружия при стрельбе очередью.....	139
2.3.1. Определение режима колебаний амортизированного оружия при типовом решении.....	139
2.3.2. Решение уравнения движения короба при $\Pi_0 = 0$ .....	140
2.3.3. Решение уравнения движения короба при $\Pi_0 \neq 0$ .....	154
2.3.4. Решение уравнения движения короба при переменном темпе стрельбы.....	156
2.3.5. Расчет движения системы «оружие – установка» при стрельбе очередью.....	158
2.3.6. Анализ процесса амортизации оружия при стрельбе очередью.....	160
<b>Глава 3. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА И ДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ НАВЕДЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ УСТАНОВОК.....</b>	<b>169</b>
3.1. Классификация систем наведения и стабилизации установок.....	169
3.2. Система наведения артиллерийской установки.....	170
3.3. Система дистанционного наведения установки с обратным контролем наведения.....	172
3.4. Принцип радиолокационной системы командного наведения зенитных комплексов.....	178
3.5. Система наведения и стабилизации установок с использованием гироскопов.....	180

Глава 4. ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ.....	188
4.1. Свойства гироскопа.....	190
4.2. Учет сил трения в гироскопе.....	194
4.3. Уравнения движения и передаточные функции трехстепенного гироскопа.....	197
4.4. Двухстепенной гироскоп. Уравнение движения и передаточная функция.....	202
4.5. Механизмы наведения в трехстепенных гироскопах.....	206
4.6. Скоростная характеристика наведения установки.....	210
4.7. Расчет задающих устройств систем наведения.....	212
Глава 5. СИЛОВЫЕ ПРИВОДЫ НАВЕДЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ.....	215
5.1. Основные требования к приводам, классификация приводов.....	220
5.1.1. Основные требования к приводам.....	220
5.1.2. Классификация силовых приводов.....	221
5.1.3. Принципиальные схемы некоторых приводов.....	224
5.2. Расчет электромашинного привода наведения.....	238
5.2.1. Способы регулирования скорости электродвигателей постоянного тока.....	238
5.2.2. Пуск электродвигателей постоянного тока.....	242
5.2.3. Торможение электромашинного привода.....	244
5.2.4. Выбор электродвигателя для неавтоматизированных приводов.....	248
5.2.5. Уравнение динамики электропривода.....	254
5.2.6. Расчет мощности электродвигателя для автоматизированных приводов.....	262
5.2.7. Усилительные устройства.....	273
5.3. Расчет следящего гидропривода с механическим управлением.....	291
5.3.1. Уравнения гидропривода с дроссельным регулированием.....	292
5.3.2. Структурная схема гидропривода.....	297
5.3.3. Устойчивость гидропривода.....	300
5.3.4. Способы повышения устойчивости гидропривода.....	302
5.4. Расчет следящего гидропривода с электрическим управлением....	306
5.4.1. Электромеханические преобразователи.....	307
5.4.2. Гидроусилители.....	311
5.4.3. Структурная схема электрогидроусилителя.....	317
5.4.4. Структурная схема электрогидропривода с дроссельным регулированием.....	319
5.4.5. Порядок расчета электрогидропривода с дроссельным регулированием.....	322

Глава 6. РАСЧЕТ МЕХАНИЗМОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО И ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАВЕДЕНИЯ.....	332
6.1. Расчет механизмов вертикального наведения.....	333
6.2. Расчет механизмов горизонтального наведения.....	342
6.3. Выбор рациональной схемы установки коренных шестерен механизма поворота.....	352
Библиографический список.....	357