

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Постановка задач управления движением летательных аппаратов в виде дифференциальных игр	6
1.1. Задача синтеза управления угловым движением летательного аппарата при действии возмущений	6
1.2. Задача синтеза системы наведения летательного аппарата на маневрирующую цель	8
1.3. Конфликтная задача сближения с учетом ошибок измерений фазового вектора маневрирующей цели	11
1.4. Постановка антагонистической дифференциальной игры. Классификация дифференциальных игр	13
1.5. Стратегии игроков. Выбор оптимальных стратегий ...	17
1.6. Методы решения дифференциальных игр	22
Глава 2. Области достижимости беспилотных летательных аппаратов	26
2.1. Общая характеристика областей достижимости и их применение	26
2.2. Методы расчета областей достижимости	31
2.3. Область достижимости в вертикальной плоскости	33
2.4. Область достижимости в вертикальной плоскости с учетом ошибок измерений	41
2.5. Аппроксимация области достижимости в пространстве угловых скоростей с помощью эллипсоидов	45
2.6. Области достижимости летательного аппарата с постоянным ограничением на аэродинамическое управление .	55
2.7. Область достижимости летательного аппарата с переменной областью управления	70
2.8. Приближенный расчет областей достижимости летательного аппарата с аэродинамическим управлением ...	81
2.9. Область достижимости летательного аппарата с аэродинамическим управлением и блоком корректирующих микродвигателей	84

2.10. Область достижимости для системы стабилизации нормальной перегрузки летательного аппарата при действии возмущений	99
Глава 3. Методы синтеза управления летательного аппарата в игровой постановке на основе динамического программирования	110
3.1. Основное уравнение дифференциальной игры	110
3.2. Синтез линейной системы с квадратичным критерием качества	114
3.3. Синтез системы стабилизации летательного аппарата в вертикальной плоскости	117
3.4. Метод характеристик	124
3.5. Стабилизация движения крена при наличии возмущений	128
3.6. Численные методы решения уравнения Беллмана—Айзекса	136
3.7. Стабилизация углового положения летательного аппарата при отсутствии возмущений	149
3.8. Стабилизация углового положения летательного аппарата при наличии возмущений	157
Глава 4. Методы синтеза управления в игровой постановке на основе решения вспомогательных задач программного управления и расчета областей достижимости	165
4.1. Необходимые условия оптимальности в форме, аналогичной принципу максимума Л. С. Понтрягина	165
4.2. Синтез системы наведения по лучу на маневрирующую цель	169
4.3. Определение седловой точки в нелинейной игровой задаче преследования	176
4.4. Метод экстремального прицеливания Н. Н. Красовского	184
4.5. Оптимальное преследование цели в гравитационном поле	194
4.6. Стабилизация движения крена при наличии возмущений на основе расчета областей достижимости	200
4.7. Синтез следящей системы при действии возмущений	211
Глава 5. Синтез оптимального управления на основе прогнозирования минимаксного промаха с использованием областей достижимости	221
5.1. Приближенное решение конфликтной задачи сближения—уклонения	221
5.2. Синтез оптимального управления преследователя с учетом запаздывания получения информации о параметрах движения маневрирующей цели	229

5.3. Бескоалиционный дифференциально-игровой метод сближения группы беспилотных летательных аппаратов с группой целей	234
5.4. Коалиционный дифференциально-игровой метод сближения группы беспилотных летательных аппаратов с целью	240
5.5. Уклонение беспилотного летательного аппарата от преследователя с учетом попадания в заданную область ..	248
5.6. Дифференциально-игровой алгоритм компенсации действия возмущений при управлении беспилотным летательным аппаратом	255
Глава 6. Информационная игровая задача сближения—уклонения	264
6.1. Постановка задачи	264
6.2. Метод решения	265
6.3. Минимаксная фильтрация параметров движения спускаемого летательного аппарата с использованием линейной модели движения	271
6.4. Минимаксная фильтрация параметров движения спускаемого летательного аппарата с использованием нелинейной модели движения	283
6.5. Область достижимости летательного аппарата с учетом ошибок измерений	301
6.6. Конфликтная задача сближения—уклонения с учетом ошибок измерения фазового вектора маневрирующей цели	306
6.7. Минимаксная фильтрация параметров движения спускаемого летательного аппарата на основе нелинейной модели движения с коррекцией от спутниковой навигационной системы	317
Литература	323