

Spis treści

Przedmowa	4
1. Ogólna charakterystyka układów automatycznego sterowania	5
2. Ogólne zasady projektowania układów automatycznego sterowania lotem	14
2.1. Wstęp do projektowania układu automatycznego sterowania lotem	14
2.2. Etapy projektowania układu automatycznego sterowania lotem	15
2.3. Specyfikacja układu automatycznego sterowania lotem	18
2.4. Projektowanie praw sterowania	20
3. Matematyczny model samolotu	24
3.1. Nieliniowy model samolotu	24
3.2. Liniowy model samolotu	32
3.3. Stateczność samolotu	37
4. Układy wykonawcze sterowania	48
4.1. Serwomechanizmy hydrauliczne	48
4.2. Element wykonawczy sterowania prędkością lotu	57
5. Automatyczne sterowanie samolotem	60
5.1. Rola sprzężenia zwrotnego w układach automatycznego sterowania	60
5.2. Układy stabilizacji	62
5.3. Sterowanie orientacją przestrzenną	74
5.4. Układy sterowania trajektorią lotu	82
5.5. Sterowanie trajektorią lotu samolotów niestatecznych	99
6. Metody projektowania i syntezy układów automatycznego sterowania	102
6.1. Regulator PID	102
6.2. Linie pierwiastkowe	104
6.3. Kompensatory	106
6.4. Metoda przesuwania biegunów (pole placement)	111
6.5. Metoda przesuwania wartości własnych (eigenvalues assignment)	115
6.6. Sterowanie z liniowym kwadratowym wskaźnikiem jakości (LQR)	119
6.7. Sterowanie z zadaniem modelem (model following)	123
6.8. Metoda zmiennych współczynników (gain schedule)	126
Załącznik 1. Linearyzacja równań ruchu	129
Załącznik 2. Właściwości pilotażowe samolotu	133
Załącznik 3. Jednostki i stałe	136
Bibliografia	137