

SPIS TREŚCI



Przedmowa	5
Ważniejsze oznaczenia	8
1. Analiza pracy silników	9
1.1 Zasada działania silnika pulsacyjnego	9
1.2 Zasada działania silnika strumieniowego	10
1.3 Zasada działania silników rakietowych	11
1.4 Ciąg silników odrzutowych	13
1.5 Moc i sprawność napędu	15
1.6 Sprawność cieplna i ogólna silników lotniczych	17
1.7 Charakterystyki prędkościowe silników lotniczych	18
1.8 Dynamika rozwoju silników odrzutowych — krótka histo- ria silników pulsacyjnych, strumieniowych i rakietowych	20
Literatura	22
2. Wielkości charakteryzujące silniki	23
Literatura	26
3. Zagadnienia przepływu przez silniki	27
3.1. Przepływy turbulentne	27
3.2. Dyfuzory	30
3.3. Dysze	50
3.4. Teoria eżektora gazowego	58
3.5. Przepływy z doprowadzeniem ciepła	63
Literatura	68
4. Źródła energii	69
4.1. Materiały pędne	69
4.2. Wolne rodniki	88
4.3. Energia jądrowa	89
Literatura	93
5. Tworzenie mieszanki	94
5.1. Wtryskiwacze	94
5.2. Rozpylanie cieczy	99
5.3. Widmo rozpylania	102
5.4. Parowanie kropeł cieczy w ośrodku gazowym	103
5.5. Mieszanie się strumieni rozpylonego paliwa i powietrza	107
Literatura	112
6. Teoria spalania	113
6.1. Kinetyka chemiczna spalania	113
6.2. Spalanie jednorodnych mieszanek w strumieniu lami- narnym	115
6.3. Spalanie jednorodnych mieszanek w strumieniu tur- bulentnym	119
6.4. Ustatecznianie płomienia	121

6.5.	Spalanie dyfuzyjne	126
6.6.	Teoria palenia się rakietowych stałych materiałów pędnych	134
Literatura		141
7. Silniki pulsacyjne		142
7.1.	Teoria falowa silnika pulsacyjnego	143
7.2.	Nieustalony przepływ gazu w silniku pulsacyjnym	144
7.3.	Analiza pracy silnika pulsacyjnego na podstawie metody charakterystyk	147
7.4.	Tworzenie mieszanki, zapłon i przebieg spalania w silniku pulsacyjnym	149
7.5.	Silniki bezzaworowe	152
7.6.	Charakterystyki silników pulsacyjnych	155
7.7.	Ciąg silnika pulsacyjnego	159
7.8.	Obliczanie charakterystycznych wymiarów silnika	161
7.9.	Rozwiązania konstrukcyjne silników pulsacyjnych	162
7.10.	Pulsacyjny silnik detonacyjny	164
7.11.	Zastosowanie silników pulsacyjnych	167
Literatura		169
8. Silniki strumieniowe		170
8.1.	Termodynamika i aerodynamika silników strumieniowych	170
8.2.	Komory spalania silników strumieniowych	180
8.3.	Pulsacje w komorze silnika strumieniowego	189
8.4.	Poddźwiękowe silniki strumieniowe	191
8.5.	Naddźwiękowe silniki strumieniowe	194
8.6.	Hiperdźwiękowe silniki strumieniowe	203
8.7.	Silniki strumieniowe na paliwo stałe	207
Literatura		208
9. Silniki rakietowe		209
9.1.	Termodynamika silników rakietowych	209
9.2.	Silniki rakietowe na stały materiał pędny	216
9.3.	Silniki rakietowe na ciekły materiał pędny	231
9.4.	Silniki rakietowe o niechemicznym źródle energii	242
Literatura		248
10. Silniki zespolone		249
10.1.	Połączenie silnika turbinowo-odrzutowego z silnikiem strumieniowym	249
10.2.	Tunelowanie silników pulsacyjnych i rakietowych	251
Literatura		253
11. Chłodzenie silników		254
11.1.	Przenikanie ciepła przez ściankę	255
11.2.	Wymiana ciepła między spalinami i ścianką w warunkach nieustalonych	260
11.3.	Wymiana ciepła przez promieniowanie	261
11.4.	Złożona wymiana ciepła	263
Literatura		263
12. Zasilanie silników		264
12.1.	Cięśnieniowy system zasilania	265
12.2.	Przetłaczający system zasilania	267
Literatura		272
13. Zasady konstruowania silników		273
Literatura		280
14. Badanie silników		281
14.1.	Ogólne zasady prowadzenia badań rozwojowych	281
14.2.	Zasady modelowania silników	284
14.3.	Stanowiska prób	290
Literatura		294
Załączniki		295