

Spis treści

Od autorów	5
Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
Stefan Szczeciński, Ryszard Chachurski	
Wprowadzenie	9
1. Dobór napędu samolotu i śmigłowca	14
2. Rodzaje lotniczych silników turbinowych i ich główne cechy	16
3. Wskaźniki użytkowe lotniczych silników turbinowych	22
Adam Kozakiewicz	
1. Zasady pracy i charakterystyki napędów lotniczych	27
1.1. Ciąg turbinowego silnika odrzutowego	31
1.2. Parametry jednostkowe	32
1.3. Sprawności silników	34
1.4. Przebiegi podstawowych parametrów strumienia w kanałach przepływowych silników odrzutowych	38
1.5. Parametry strumienia w kanałach silników śmigłowych i śmigłowcowych	48
1.6. Charakterystyki silników turbinowych	52
1.6.1. Charakterystyki turbinowych silników odrzutowych	52
1.6.2. Charakterystyki silników śmigłowych i śmigłowcowych	58
1.7. Wpływ parametrów pracy silnika turbinowego na toksyczność spalin	63
1.8. Wpływ warunków klimatycznych na osiągi lotniczych zespołów napędowych	67
Ryszard Chachurski, Jerzy Szczeciński	
2. Zespoły wirnikowe	71
2.1. Zasady konstrukcji i usytuowania podpór wirników	74
2.2. Wyważanie wirników	77
2.3. Łożyska i łożyskowanie wirników	81
2.3.1. Łożyska	82
2.3.2. Podpory wirników	86
2.4. Obciążenia zespołów wirnikowych	88
2.4.1. Obciążenia wirników w warunkach ustalonych	88
2.4.2. Obciążenia ekstremalne wirników	90
2.4.3. Specyfika obciążeń tarcz nośnych i łopatek wirnikowych sprzężarek osiowych i turbin	93
2.5. Obliczenia wytrzymałościowe i konstrukcyjne wirników	95
2.5.1. Kierownice wentylatorów, sprzężarek i turbin	96
2.5.1.1. Obciążenia kierownic	96
2.5.1.2. Obliczenia wytrzymałościowe kierownic	98
2.5.2. Łopatki wirnikowe wentylatorów, sprzężarek i turbin	99
2.5.2.1. Obciążenia łopatek wirnikowych	99
2.5.2.2. Obliczenia wytrzymałościowe łopatek wirnikowych	101
2.5.3. Zespoły nośne wirników	107
2.5.3.1. Obciążenia i obliczenia wytrzymałościowe bębnow nośnych	107
2.5.3.2. Obciążenia i obliczenia wytrzymałościowe tarcz nośnych	110
2.5.3.3. Wstępne profilowanie tarcz	116
2.6. Drgania części zespołów wirnikowych	118
2.6.1. Drgania własne łopatek i tarcz	119
2.6.1.1. Drgania własne łopatek wirnikowych i kierowniczych	119
2.6.1.2. Drgania własne tarcz nośnych	125
2.6.2. Rezonans drgań	128
2.6.3. Tłumienie drgań	133

2.7.	Krytyczne prędkości obrotowe wirników	134
2.7.1.	Modele obliczeniowe	134
2.7.2.	Wpływ sposobów podparcia na krytyczne prędkości obrotowe wirników ..	143
2.7.2.1.	Wpływ położenia i rozstawu podpór na wartość krytycznej prędkości obrotowej	143
2.7.2.2.	Wpływ podatności podpór na wartość krytycznej prędkości obrotowej	145
2.8.	Luzy wierzchołkowe wentylatorów, sprężarek i turbin	150
2.8.1.	Model obliczeniowy odkształceń części zespołu wirnikowego i kadłuba ...	154
2.8.2.	Konstrukcyjne sposoby sterowania wartościami luzów wierzchołkowych ...	159
2.9.	Podsumowanie	165

Ryszard Chachurski, Włodzimierz Balicki, Paweł Głowacki, Stefan Szczeciński

3. Wloty.....	167
3.1. Wloty silników odrzutowych samolotów poddźwiękowych.....	172
3.2. Wloty silników samolotów naddźwiękowych.....	177
3.3. Wloty silników samolotów o obniżonej wykrywalności.....	184
3.4. Wloty turbinowych silników śmigłowych i śmigłowcowych.....	188
3.5. Zabezpieczanie silników przed zasysaniem ciał obcych.....	189
3.5.1. Odpylacze powietrza wlotowego silników śmigłowcowych.....	191
3.5.2. Ruch ziaren w odpylaczu promieniowym.....	197
3.5.3. Ruch ziaren w odpylaczu osiowym.....	199
3.5.4. Badania eksperymentalne odpylaczy.....	200
3.5.5. Wir przedwlotowy w turbinowych silnikach odrzutowych.....	203
3.6. Oblodzenie lotniczych silników turbinowych.....	211
3.6.1. Warunki sprzyjające oblodzeniu silników.....	211
3.6.2. Części zespołu napędowego zagrożone oblodzeniem.....	213
3.6.3. Zabezpieczanie silników przed oblodzeniem.....	217
3.7. Zalecenia eksploatacyjne.....	223
3.8. Podsumowanie.....	226

Ryszard Chachurski, Krzysztof Kawalec

4. Sprężarki i wentylatory	231
4.1. Sprężarki promieniowe	239
4.1.1. Formy konstrukcyjne sprężarek promieniowych	241
4.1.2. Mechanizacja sprężarek promieniowych	245
4.1.3. Konstrukcja podzespołów sprężarek promieniowych	247
4.2. Sprężarki osiowe	251
4.2.1. Wirniki sprężarek osiowych	252
4.2.1.1. Łopatkki wirnikowe	252
4.2.1.2. Bębny i tarcze nośne	259
4.2.2. Kadłuby sprężarek osiowych	265
4.2.3. Zapobieganie nieistotnej pracy sprężarek osiowych	268
4.2.4. Wentylatory silników dwuprzepływowych	271
4.3. Sprężarki osiowo-promieniowe i osiowo-diagonalne	279
4.4. Sprężarki birotacyjne	281
4.5. Zalecenia eksploatacyjne	284
4.6. Podsumowanie	286