

SPIS TREŚCI

	str.:
Wstęp	11
1. Pompy	13
1.1. Podział pomp okrętowych	13
1.2. Pompy wyporowe	14
1.2.1. Cechy charakterystyczne pomp wyporowych	14
1.2.2. Podział pomp wyporowych	14
1.2.3. Budowa i działanie pomp wyporowych	14
Pompa nurnikowa	14
Pompa tłokowa	18
Pompa przeponowa (membranowa)	23
Pompa wielotłokowa promieniowa o wirujących cylindrach	24
Pompa wielotłokowa osiowa o wirujących cylindrach	26
Pompa skrzydełkowa (wahadłowa)	28
Pompa łopatkowa	29
Pompa zębata	30
Pompa śrubowa	33
1.3. Pompy wirowe	38
1.3.1. Cechy charakterystyczne pomp wirowych	38
1.3.2. Podział pomp wirowych	38
1.3.3. Budowa i działanie pomp wirowych	38
Pompa odśrodkowa	38
Pompa helikoidalna	41
Pompa diagonalna	41
Pompa śmigłowa	42
Pompa krążeniowa z bocznymi kanałami pierścieniowymi	44
Pompa z wirującym pierścieniem wodnym	46
1.4. Pompy strumieniowe	47
1.4.1. Cechy charakterystyczne pomp strumieniowych	47
1.4.2. Podział pomp strumieniowych	47
1.4.3. Budowa i działanie pompy strumieniowej	47
1.5. Pompa w instalacji okrętowej	48
1.5.1. Układ pompowy	48
1.5.2. Praca i energia w układzie pompowym	49

1.5.3. Podstawowe wielkości charakteryzujące pompę	52
1.5.4. Charakterystyki pomp	56
1.5.5. Charakterystyka zapotrzebowania energii układu pompowego	63
1.5.6. Punkt pracy pompy w układzie pompowym	65
1.5.7. Regulacja wydajności pomp	73
1.5.8. Współpraca pomp w instalacji okrętowej	76
1.5.9. Praca pompy w rozgałęzionym układzie pompowym . . .	80
1.5.10. Zasysanie cieczy przez pompy	81
1.5.11. Zjawisko kawitacji w pompach	87
1.6. Wybrane elementy konstrukcyjne pomp okrętowych	91
1.6.1. Materiały stosowane do budowy pomp okrętowych . . .	91
1.6.2. Kadłuby pomp	92
1.6.3. Tłoki pomp waporowych	93
1.6.4. Zawory pomp waporowych	95
1.6.5. Dławice pomp waporowych	96
1.6.6. Dławice wałów pomp wirowych	97
1.6.7. Uszczelnienia wirników pomp odśrodkowych	99
1.6.8. Rodzaje wirników pomp wirowych	99
1.7. Przykłady zastosowania pomp na statkach	100
1.7.1. Pompy w okrętowych instalacjach zęzowych	100
1.7.2. Pompy w okrętowych instalacjach balastowych	104
1.7.3. Pompy w okrętowych instalacjach chłodzących	105
1.7.4. Pompy w okrętowych instalacjach smarnych	106
1.7.5. Pompy w okrętowych instalacjach paliwowych	107
1.7.6. Pompy w okrętowych instalacjach ładunku płynnego . .	109
1.7.7. Pompy w okrętowych instalacjach sanitarnych	111
1.7.8. Pompy w okrętowych instalacjach parowych	112
1.7.9. Pompy w okrętowych instalacjach hydrauliki siłowej . .	115
1.7.10. Pompy w pozostałych instalacjach okrętowych	118
2. Sprężarki	120
2.1. Podział sprężarek okrętowych	120
2.2. Sprężarki waporowe	121
2.2.1. Cechy charakterystyczne sprężarek waporowych	121
2.2.2. Podział sprężarek waporowych	121
2.2.3. Sprężarki waporowe o ruchu posuwisto-zwrotnym organu roboczego	121
Sprężarki tłokowe	121
Sprężarki wielostopniowe	124

Sprężarki wielocylindrowe	128
2.2.4. Sprężarki wyporowe rotacyjne	129
Sprężarki łopatkowe	129
Sprężarki śrubowe	131
2.2.5. Chłodzenie i smarowanie sprężarek wyporowych	134
Chłodzenie sprężarek wyporowych	134
Smarowanie sprężarek wyporowych	135
2.3. Sprężarki wirowe (przepływowe)	138
2.3.1. Cechy charakterystyczne sprężarek wirowych	138
2.3.2. Podział sprężarek wirowych	139
2.3.3. Sprężarki wirowe promieniowe	139
2.3.4. Sprężarki wirowe diagonalne	141
2.3.5. Sprężarki wirowe osiowe	142
2.4. Zasady działania sprężarek	143
2.4.1. Sprężanie gazów	143
2.4.2. Podstawowe wielkości charakterystyczne sprężarek	147
Wydajność, objętość	147
Ciśnienie, temperatura	147
Prędkość obrotowa	148
Moc	148
Energia właściwa	149
Sprawność	149
Współczynnik przetłaczania	150
2.4.3. Praca sprężarki	152
Praca idealnej sprężarki tłokowej	152
Praca rzeczywistej sprężarki tłokowej	154
2.4.4. Sprężanie wielostopniowe	156
2.4.5. Praca sprężarki wirowej	159
2.4.6. Charakterystyki sprężarek	163
2.4.7. Współpraca sprężarki z instalacją	165
2.4.8. Regulacja wydajności sprężarek	167
Regulacja wydajności sprężarek tłokowych	167
Regulacja wydajności sprężarek śrubowych	172
Regulacja wydajności sprężarek wirowych	175
2.4.9. Zjawisko pompowania sprężarek wirowych	178
2.5. Budowa sprężarek okrętowych	180
2.5.1. Przykłady konstrukcji sprężarek tłokowych	178
Elementy konstrukcyjne sprężarek tłokowych	185
Kadłuby i cylindry	185

Głowice	187
Zawory	187
Układy tłokowo-korbowe	189
Urządzenia pomocnicze – chłodnice, pompy, filtry, osprzęt	191
2.5.2. Przykłady konstrukcji sprężarek łopatkowych	197
2.5.3. Przykłady konstrukcji sprężarek śrubowych	198
2.5.4. Przykłady konstrukcji sprężarek wirowych	201
2.6. Zastosowanie sprężarek na statkach	202
2.6.1. Sprężarki w instalacjach sprężonego powietrza	203
2.6.2. Sprężarki w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych	205
2.6.3. Sprężarki w instalacjach ładunkowych gazowców	206
2.6.4. Sprężarki w okrętowych turbinach gazowych	207
2.6.5. Sprężarki w układach doładowania silników okrętowych	208
2.6.6. Obsługa sprężarek okrętowych	209
3. Dmuchawy	212
3.1. Podział dmuchaw okrętowych	212
3.2. Dmuchawy wyporowe	212
3.2.1. Cechy charakterystyczne, zasady działania i podział dmuchaw wyporowych	212
3.2.2. Dmuchawy tłokowe	213
3.2.3. Dmuchawy rotacyjne	214
3.3. Dmuchawy wirowe	216
3.3.1. Cechy charakterystyczne, zasady działania i podział dmuchaw wirowych	216
3.3.2. Zastosowanie dmuchaw wirowych na statkach	216
4. Wentylatory	219
4.1. Podział wentylatorów okrętowych	219
4.2. Wentylatory promieniowe	219
4.3. Wentylatory osiowe	223
4.4. Zasady pracy wentylatorów okrętowych	226
4.4.1. Charakterystyki wentylatorów	226
4.4.2. Regulacja wydajności wentylatorów	228
4.5. Zastosowanie wentylatorów na statkach	230
4.5.1. Wentylacja siłowni statku	230

4.5.2. Dostarczanie powietrza do palenisk kotłowych	231
4.5.3. Wentylacja ładowni statku	232
4.5.4. Cyrkulacja oziębionego powietrza w ładowniach i kontenerach chłodzonych	233
4.5.5. Wentylacja pomieszczeń i zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych	235
5. Urządzenia oczyszczające	237
5.1. Wiadomości wstępne	237
5.1.1. Czynniki i materiały oczyszczane na statkach	237
5.1.2. Metody oczyszczania i utylizacji stosowane na statkach	237
5.1.3. Zanieczyszczenia czynników stosowanych na statkach	238
Zanieczyszczenie paliwa	238
Zanieczyszczenie olejów smarnych	239
Zanieczyszczenie olejów hydraulicznych	240
Zanieczyszczenie wody technicznej	240
Zanieczyszczenie wody sanitarnej słodkiej i wody pitnej	241
Zanieczyszczenie powietrza	241
Zanieczyszczenie czynników chłodniczych	241
Zanieczyszczenie czynników usuwanych za burtę statku	242
5.2. Sedymentacja grawitacyjna	242
5.3. Filtrowanie	245
5.3.1. Metody filtrowania i klasyfikacja filtrów	245
5.3.2. Wielkości charakterystyczne procesu filtrowania	246
5.3.3. Mechanika procesu filtrowania	247
5.3.4. Filtry powierzchniowe	249
Filtry szczelinowe	249
Filtry siatkowe	251
Filtry papierowe	254
Filtry tkaninowe	254
5.3.5. Filtry objętościowe	255
Filtr paliwa z wkładem filcowym	256
Filtr sprężonego powietrza z wkładem kubelkowym	257
Filtr wglębny wody zasilającej w skrzyni cieplnej	257
Filtr ciśnieniowy wody zasilającej	258
Filtr przeciwbakteryjny ceramiczny	258
Bardzo dokładny filtr objętościowy oleju	259
5.3.6. Filtry energetyczne	260

Filtry magnetyczne	260
Filtry elektromagnetyczne	261
Filtry odśrodkowe	261
Filtry inercyjne	262
Filtry ultradźwiękowe	263
5.3.7. Filtry absorpcyjne	264
5.3.8. Filtry koalescencyjne	265
5.3.9. Filtry oczyszczane automatycznie	266
5.3.10. Nietypowe urządzenia filtrujące	271
Ultrafioletowy filtr przeciwbakteryjny wody	272
Filtr powietrza doładowującego z tłumieniem fali akustycznej	272
Filtr mineralizujący wody pitnej	273
5.3.11. Obsługa filtrów	274
5.3.12. Hiperfiltracja	275
5.4. Wirowanie	277
5.4.1. Zasada działania wirówki	277
5.4.2. Sposoby oczyszczania w wirówkach	280
5.4.3. Ustalenie granicy podziału faz w puryfikacjach	282
5.4.4. Budowa wirówek	286
Samoczynne oczyszczanie bębna podczas pracy wirówki	288
5.4.5. Procedury eksploatacyjne wirówek	292
5.4.6. Wirówki do oczyszczania paliw najcięższych	295
System wirowania ALCAP firmy Alfa Laval	295
Wirówka typu SECUTROL firmy Westfalia Separator	299
Wirówka typu UNITROL firmy Westfalia Separator	300
Wirówki szybkoobrotowe	300
5.4.7. Wirowanie olejów pędnych na statkach	302
5.4.8. Wirowanie olejów smarnych na statkach	304
5.5. Homogenizatory	306
5.6. Urządzenia ochrony środowiska	308
5.6.1. Zbiorniki retencyjne	309
5.6.2. Odolejaczce	309
5.6.3. Oczyszczalnie ścieków	314
5.6.4. Urządzenia prasujące i zagęszczające	317
5.6.5. Spalarki	319
Bibliografia	320