

SPIS TREŚCI

Spis rysunków

Główne symbole używane w tekście

Wstęp

Rozdział I. Wiadomości wstępne

Str.

1. 1. Rys historyczny rozwoju silników spalinowych	15
1. 2. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja silników	16
1. 3. Zasady działania silnika czterosuwowego	18
1. 4. Zasady działania silnika dwusuwowego	20
1. 5. Porównanie silników cztero- i dwusuwowych	20

Rozdział II. Budowa silników spalinowych

2. 1. Kadłuby silników	21
2. 1. 1. Podstawy silników	22
2. 1. 2. Stojaki silników	24
2. 1. 3. Bloki cylindrowe	25
2. 1. 4. Tuleje cylindrowe	25
2. 2. Głowice	28
2. 3. Układ korbowy	30
2. 3. 1. Mechanika układu korbowego	30
2. 3. 2. Tłoki	36
2. 3. 2. 1. Tłoki silników bezwodzikowych	36
2. 3. 2. 2. Tłoki silników wodzikowych	38
2. 3. 2. 3. Pierścienie tłokowe	38
2. 3. 2. 4. Sworznie tłokowe	41
2. 3. 3. Wodzik (krzyżulce)	42
2. 3. 4. Korbowody (łączniki)	42
2. 3. 5. Wały korbowe	43
2. 3. 6. Łożyska główne (ramowe)	46
2. 3. 7. Koła zamachowe	46
2. 4. Rozrząd silników	49
2. 4. 1. Rozrząd silników czterosuwowych	49
2. 4. 1. 1. Zawory ssące i wydechowe	49
2. 4. 1. 2. Wał dźwigniowy (dźwignie, popychacze)	51
2. 4. 1. 3. Wał rozrządczy	52
2. 4. 2. Rozrząd silników dwusuwowych	53
2. 5. Zasilanie paliwem silników	55
2. 5. 1. Silniki sprężarkowe	55
2. 5. 1. 1. Pompki paliwowe	55
2. 5. 1. 2. Wtryskiwacze (zawory paliwowe)	57
2. 5. 2. Silniki bezsprężarkowe	59
2. 5. 2. 1. Pompki paliwowe	59
2. 5. 2. 2. Wtrysk paliwa	64
2. 5. 2. 3. Wtryskiwacze	65
2. 5. 3. Instalacja paliwowa	67
2. 5. 4. Paliwa silnikowe	68
2. 6. Regulatory obrotów	70

2.7. Urządzenia rozruchowe i nawrotne silników	72
2.7.1. Zawory rozruchowe	72
2.7.2. Rozdzielacze powietrza	73
2.7.3. Stawidła nawrotne	74
2.8. Smarowanie silników	77
2.8.1. Systemy smarowania	77
2.8.2. Pompy olejowe	79
2.8.3. Chłodnice olejowe	80
2.8.4. Filtry olejowe	81
2.8.5. Smarowanie tulei cylindrowych	82
2.8.6. Silnikowe oleje smarowe	82
2.9. Chłodzenie silników	85
2.9.1. Systemy chłodzenia	86
2.9.2. Pompy wodne	88
2.10. Urządzenia dodatkowe	88
2.10.1. Sprężarki powietrzne	88
2.10.2. Zbiorniki powietrzne	92
2.10.3. Pompy powietrzne	92
2.10.4. Zawory bezpieczeństwa	93
2.11. Łożysko oporowe	93

Rozdział III. Analiza pracy silników spalinowych

3.1. Silniki czterosuwowe	96
3.1.1. Zasysanie	96
3.1.2. Sprężanie	97
3.1.3. Praca	98
3.1.4. Wydech	98
3.2. Silniki dwusuwowe	98
3.3. Spalanie w silnikach	99
3.3.1. Powstawanie mieszanki	100
3.3.2. Nadmiar powietrza	100
3.3.3. Wtrysk paliwa	101
3.3.4. Wczesny lub późny zapłon	102
3.4. Moc i sprawność silników	102
3.4.1. Obliczanie mocy indykowanej	102
3.4.2. Sprawności silników	104
3.4.3. Jednostkowe zużycie paliwa	106
3.4.4. Ciężar jednostkowy silników	108
3.4.4.1. Średnie ciśnienie (p_i)	109
3.4.4.2. Zwiększenie liczby obrotów	110
3.4.4.3. Sposób działania (pracy)	110

Rozdział IV. Moc silnika a szybkość statku

4.1. Opory wody	111
4.2. Moc potrzebna do napędu statku	112
4.3. Nacisk jednostkowy w łożysku oporowym	113
4.4. Zależność pomiędzy mocą silnika i szybkością statku	114
4.5. Zależność pomiędzy średnim ciśnieniem indykowanym a obrotami silnika	115
4.6. Praca śruby okrętowej	116

Rozdział V. Montaż silnika okrętowego

5.1. Montaż i próby silnika na stanowisku próbnym	119
5.1.1. Sprawdzanie i montaż kadłuba silnika	119
5.1.2. Sprawdzanie i montaż części ruchomych silnika	123
5.1.3. Montaż części rozrządu i armatury	125
5.1.4. Próby wstępne	126
5.1.5. Próba odbiorcza	127
5.2. Montaż i próby silnika na statku	129
5.2.1. Montaż	129
5.2.2. Próba morska	131

Rozdział VI. Obsługa silnika okrętowego

6.1. Organizacja pracy w maszynowni okrętowej	133
6.2. Przygotowanie silnika do ruchu	135
6.3. Rozruch silnika	136
6.4. Praca silnika	139
6.5. Kontrola pracy silnika	143
6.5.1. Kontrola temperatur	143
6.5.2. Indykowanie silnika	144
6.5.3. Analiza wykresów indykatora	148
6.5.4. Regulacja wtrysku paliwa	149
6.5.5. Dziennik maszynowy	152
6.6. Usterki silnika w czasie pracy	154
6.7. Zatrzymanie silnika	158

Rozdział VII. Konserwacja silnika okrętowego

7.1. Książka remontów	160
7.2. Bieżące przeglądy konserwacyjne	166
7.2.1. Zawory wydechowe	166
7.2.2. Zawory ssące	168
7.2.3. Zawory rozruchowe	169
7.2.4. Zawory bezpieczeństwa	170
7.2.5. Wtryskiwacze	170
7.2.6. Pompki paliwowe	173
7.2.7. Podstawa i skrzynia korbowa	174
7.2.8. Układy cylindrowe	175
7.2.8.1. Tłoki	175
7.2.8.2. Tuleje cylindrowe	180
7.2.8.3. Łożyska korbowe	180
7.2.8.4. Łożyska krzyżulcowe	182
7.2.8.5. Prowadnice	182
7.2.8.6. Rury teleskopowe	184
7.2.8.7. Dławice trzonów tłokowych	185
7.2.9. Wał korbowy i łożyska ramowe	186
7.2.10. Rozrząd	190
7.2.11. Urządzenia nawrotne i rozruchowe	191
7.2.12. Inne urządzenia	192

Rozdział VIII. Naprawy silnika okrętowego

8.1. Wał korbowy	194
8.2. Tuleje cylindrowe	194
8.3. Łożyska główne	196
8.4. Prowadnica wozzika	197
8.5. Zbiorniki powietrzne i wodne	197
8.6. Naprawy awaryjne	198
8.6.1. Pęknięcie wału korbowego	198
8.6.2. Pęknięcie bloku cylindrowego, stojaka lub ramy	199
8.6.3. Pęknięcie tulei cylindrowej	200
8.6.4. Pęknięcie głowicy i tłoka	200
8.6.5. Uszkodzenia korbowodu i trzonu tłokowego	203
8.6.6. Zatarcia	203
8.6.7. Pęknięcia zmęczeniowe	204
8.6.8. Uszkodzenia kół zębatach	205
8.6.9. Uszkodzenia śruby, wału tunelowego i łożyska oporowego	205
8.7. Ochrona przeciwwawaryjna	206

Rozdział IX. Współczesne silniki okrętowe

9.1. Doxford	209
9.1.1. Charakterystyka ogólna	209
9.1.2. Opis konstrukcji	209
9.1.3. Wielkości charakterystyczne	214
9.1.4. Zagadnienia eksploatacyjne	216

9.2. Burmeister & Wain	217
9.2.1. Charakterystyka ogólna	217
9.2.2. Opis konstrukcji	217
9.2.2.1. Silniki starszego typu	217
9.2.2.2. Silniki nowoczesne	219
9.2.3. Wielkości charakterystyczne	221
9.2.4. Zagadnienia eksploatacyjne	222
9.3. M.A.N.	225
9.3.1. Charakterystyka ogólna	225
9.3.2. Opis konstrukcji	225
9.3.3. Wielkości charakterystyczne	228
9.3.4. Zagadnienia eksploatacyjne	229
9.4. Sulzer.....	232
9.4.1. Charakterystyka ogólna	232
9.4.2. Opis konstrukcji	232
9.4.3. Wielkości charakterystyczne	236
9.4.4. Zagadnienia eksploatacyjne	239

Dodatek

Wyciągi z przepisów instytucji klasyfikacyjnych dotyczące konstrukcji i przeglądów okrętowych silników spalinowych	
Rejestr ZSRR	241
Lloyd's Register of Shipping	256
Tablica porównawcza wiskozy (wg Lamba)	267
Literatura	268