

S P I S T R E Ś C I

	Str.		Str.		Str.
SPIS RYSUNKÓW	4	IV. KOTŁY OPŁOMKOWE	43	Zawory zasilające — s. 75. Zawory spustowe —	
SPIS TABLIC	7	Kotły sekcyjne	43	szumowe i odmulające — s. 77. Wodowskazy —	
OBJAŚNIENIA NIEKTÓRYCH SKRÓTÓW	7	Opis ogólny — s. 43. Zalety i wady kotłów sek-		s. 78. Kurki probiercze — s. 81. Kurki do pobie-	
PRZEDMOWA	8	cyjnych — s. 45. Kocioł sekcyjny Babcock-Wil-		rania prób wody — s. 82.	
I. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	9	cox — s. 46.		Samoczynne regulatory zasilania	82
Napęd mechaniczny statków	9	Kotły stromorurkowe	46	Regulator pływakowy — s. 82. Samoczynny re-	
Przedział maszynowy	10	Kotły trzywałczakowe symetryczne — s. 46. Ko-		gulator wody zasilającej Mumforda — s. 82. Ter-	
II. ROZWÓJ KOTŁÓW PAROWYCH I MATERIAŁY		ciół Deschimag-Wagner — s. 48. Kocioł dwupa-		mostatyczny regulator zasilania — s. 83.	
STOSOWANE DO ICH BUDOWY	15	leniskowy z regulacją temperatury przegrzania		Hydrokineter	84
Zadania kotłów parowych i ich rozwój	15	pary — s. 48. Kotły typu „D” — s. 48. Kotły		Osprzęt parowy	85
Materiały do budowy kotłów	19	Babcock-Johnson — s. 51.		Manometry — s. 85. Zawory bezpieczeństwa —	
Wymagania stawiane blachom kotłowym — s. 19.		Części kotłów opłomkowych	54	s. 86. Kurek powietrzny — s. 89. Zawory parowe	
Wpływ wytwarzania stali na krystalizację i wy-		Walczaki — s. 54. Opłomki — s. 54. Obmurze —		— s. 89.	
trzymałość materiału — s. 19. Właściwości me-		s. 57. Separatory — s. 59.		Tabliczka kotłowa	90
chaniczne stali — s. 20. Wpływ temperatury na		V. KOTŁY Z PRZYMUSOWYM OBIEGIEM WODY		X. URZĄDZENIA KOTŁOWE	91
właściwości stali miękkich — s. 22. Naprężenia		I KOTŁY PRZEPŁYWOWE	60	Ciąg sztuczny	91
wewnętrzne — s. 23. Ulepszanie właściwości me-		Obieg wody naturalny i przymusowy	60	Ciąg nadmuchowy — s. 91. Ciąg ssący — s. 92.	
chanicznych stali — s. 23.		Przymusowy przepływ wody	61	Nadciśnienie w kotłowni — s. 92. Nadciśnienie	
Szwy nitowe	23	Kotły z przymusowym obiegiem wody	61	w przewodach kotłowych — s. 92. Ciąg nadmu-	
Złącza spawane	25	Kocioł La Monta — s. 61. Kotły Velox — s. 63.		chowcy Howdena — s. 92.	
Zasady spawania — s. 25. Stosowanie spawania		Kotły przepływowe	64	Wentylatory (dmuchawy)	94
przy budowie i naprawach kotłów — s. 27. Sto-		Kotły Bensona — s. 64. Kotły Sulzera — s. 64.		Podgrzewacze powietrza	95
sowanie spawania przy budowie i naprawach ko-		Kotły Ramzina — s. 64.		Wykorzystanie ciepła spalin w kotle — s. 95. Ro-	
tłów według przepisów Rejestru ZSRR — s. 27.		Kotły Loefflera	65	dzaje podgrzewaczy powietrza — s. 95.	
III. KOTŁY CYLINDRYCZNE PŁOMIENIÓWKOWE	29	VI. WPŁYW PARAMETRÓW PARY NA KONSTRUK-		Przegrzewacze pary	97
Opis ogólny	29	CJĘ KOTŁA	66	Przegrzewacze pary kotłów opłomkowych — s. 97	
Elementy konstrukcyjne kotła	32	VII. KOTŁY KOMBINOWANE PŁOMIENIÓWKOWO-		Płomieniówkowe przegrzewacze pary — s. 98.	
Płaszcz i dennice. Ściągi — s. 32. Płomienice —		OPŁOMKOWE	68	Komorowe przegrzewacze pary — s. 99.	
s. 34. Komory ogniowe (zwrotne). Zespórki —		Charakterystyka ogólna	68	Pirometry	100
s. 35. Płomieniówki — s. 37.		Kotły Capus-Prudhon	69	Zdmuchiwalce sadzy	101
Przewody dymowe	37	Kotły Howden-Johnson	69	XI. URZĄDZENIA OBIEGU WODY	105
Komora dymowa — s. 37. Komin. Ciąg natural-		VIII. KOTŁY POMOCNICZE	71	Podgrzewacze wody	105
ny — s. 38.		Przeznaczenie i rodzaje kotłów pomocniczych	71	Znaczenie podgrzewania wody zasilającej — s. 105.	
Fundament kotła	39	Kotły opalane spalinami silników	71	Schemat obiegu pary i wody — s. 105. Podgrze-	
Isolacja płaszcza i rurociągów	39	IX. OSPRZĘT KOTŁA	74	wacze powierzchniowe — s. 107. Podgrzewacze	
Osprzęt paleniska	39	Przeznaczenie osprzętu	74	wody natryskowe (mieszankowe) — s. 108.	
Progi — s. 39. Rusztowiny — s. 39. Drzwiczki pa-		Zawory	75	Filtry	109
leniskowe i popielnikowe — s. 41.		Osprzęt wodny	75	Wyparowniki (ewaporatory)	110
Zalety i wady kotłów płomieniówkowych	41			Utrata wody kotłowej — s. 110. Wyparowniki za-	

	Str.
nurzeniowe jednostopniowe — s. 111. Wyparowniki zanurzeniowe wielostopniowe — s. 113. Wyparowniki obiegowe — s. 114. Wyparowniki kombinowane — s. 114.	
XII. URZĄDZENIA SYGNAŁOWE I INNE	115
Dźwiękowe urządzenia sygnałowe	115
Gwizdki — s. 115. Syreny — s. 115.	
Urządzenia do usuwania popiołu z kotłowni	115
Urządzenia mechaniczne — s. 115. Eżektor wodny — s. 115. Eżektor próżniowy — s. 117.	
XIII. WODA KOTŁOWA	118
Wymiana ciepła w kotłach	118
Woda do zasilania kotłów	119
Woda w kotłach	119
XIV. SPALANIE I URZĄDZENIA DO SPALANIA PALIW STAŁYCH I PŁYNNYCH	121
Spalanie paliw	121
Spalanie węgla	121
Proces spalania węgla w kotle — s. 121. Rodzaje węgla — s. 123.	
Bilans cieplny kotła	125
Urządzenia mechaniczne do spalania węgla	127
Ruszty ruchome — s. 127. Mechaniczne zarzucanie węgla — s. 127. Ruszty z ruchomym zgarniaczem — s. 128.	
Spalanie pyłu węglowego	129

	Str.
Spalanie paliw płynnych	131
Urządzenia do spalania paliw płynnych	131
Instalacja na paliwa płynne — s. 131. Palniki — s. 133.	133
XV. KONTROLA SPALANIA	138
Wskaźniki dymu	138
Aparat Orsata do analizy spalin	138
Elektryczne wskaźniki spalania	140
Samoczynna regulacja pracy kotłów	141
Samoczynna regulacja zasilania — s. 141. Samoczynna regulacja spalania — s. 141. Regulacja temperatury przegrzania pary — s. 142.	
XVI. OBSŁUGA KOTŁÓW	144
Uwagi ogólne	144
Kotły opalane węglem	144
Przygotowanie kotła do pracy — s. 144. Rozpalanie kotła — s. 144. Obsługa podczas jazdy — s. 146. Regulacja spalania — s. 145. Obsługa kotłów po skończonej podróży — s. 149.	
Kotły opalane paliwem płynnym	149
Przygotowanie kotła do pracy — s. 149. Rozpalanie kotła — s. 149. Obsługa podczas jazdy — s. 150. Obsługa kotła po pracy — s. 150. Przechowywanie olejów na statku — s. 151. Przygotowanie kotła do inspekcji — s. 151.	

	Str.
XVII. KONSERWACJA KOTŁÓW	152
Czyszczenie wewnętrzne kotła	152
Czyszczenie mechaniczne — s. 152. Czyszczenie chemiczne — s. 154.	
Konserwacja wewnętrzna kotła	155
Konserwacja próżniowa — s. 155. Konserwacja wodna — s. 155. Konserwacja sucha — s. 155.	
Konserwacja zewnętrzna kotła	155
Obsługa przegrzewaczy pary	156
XVIII. USZKODZENIA KOTŁÓW, ICH PRZYCZYNY I NAPRAWY	157
Przyczyny uszkodzeń	157
Uwagi ogólne — s. 157. Wady materiału — s. 157.	
Zmęczenie materiału — s. 157. Korozja stali — s. 158. Kruchość kaustyczna — s. 159. — Erozja — s. 159. Błędy konstrukcyjne — s. 159.	
Rodzaje uszkodzeń i ich naprawy	159
Uszkodzenia szwów nitowych — s. 159. Pęknięcia blach kotłowych — s. 162. Wypukliny — s. 165. Korozja — s. 166. Uszkodzenia ściągów i zespórek — s. 167. Uszkodzenia rurek — s. 169. Uszkodzenia przewodów powietrznych i spalinowych — s. 172. Uszkodzenia rusztów — s. 172. Uszkodzenia osprzętu kotła — s. 172. Brak wody w kotle i jej burzenie się — s. 173. Wybuch kotła — s. 173.	
LITERATURA	175

S P I S R Y S U N K Ó W

	Str.
I. Wiadomości wstępne	
Rys. 1. Statek z napędem mechanicznym	11
„ 2. Holownik parowy ze wzmocnieniami przeciwlodowymi	12
„ 3. Przedział maszynowy. Widok z góry	} wkładka str. 12—13
„ 4. Przedział maszynowy. Przekrój podłużny	
„ 5. Maszynownia. Przekrój poprzeczny	13
„ 6. Kotłownia. Przekrój poprzeczny	14
II. Rozwój kotłów parowych i materiały stosowane do ich budowy	
Rys. 7. Maszyna parowa „Aelopile“	15
„ 8. Zasada działania „Aelopile“	15
„ 9. Kocioł parowy z połowy XVIII w.	15
„ 10. Kocioł z paleniskiem wewnętrznym	16
„ 11. Kocioł parowozowy starego typu	16
„ 12. Kocioł pionowy	17
„ 13. Kocioł skrzyniowy	17

	Str.
Rys. 14. Kocioł cylindryczny okrętowy typu szkockiego (pierwotny)	18
„ 15. Kocioł poziomy statku rzeczno	18
„ 16. Kocioł opłomkowy. Schemat	19
„ 17. Próbką stalowa	20
„ 18a. Wykres rozciągania stali miękkiej	21
„ 18b. Zależność plastyczności miękkiej stali od temperatury	21
„ 18c. Zależność wytrzymałości miękkiej stali od temperatury	21
„ 18d. Zależność wydłużenia miękkiej stali od temperatury	22
„ 18e. Zmiana właściwości mechanicznych stali o zawartości 0,55% węgla wskutek zgniotu	23
„ 19. Nity	24
„ 20. Szwy nitowe	24
„ 21. Połączenia spawane	25

	Str.
Rys. 22. Rodzaje szwów kątowych	25
„ 23. Spawanie blach o różnych grubościach	26
„ 24. Spawanie wadliwe i prawidłowe	26
„ 25. Odkształcenia blach pod wpływem spawania	27
„ 26. Przyspawanie wycinka blachy na szwie kotłowym	27
„ 27. Wycięcia blach przy spawaniu stykowym wg przepisów Rejestru ZSRR	28
III. Kotły cylindryczne płomieniówkowe	
Rys. 28. Kocioł okrętowy cylindryczny, płomieniówkowy. Widok z przodu i przekrój poprzeczny	30
„ 29. Kocioł okrętowy cylindryczny, płomieniówkowy. Przekrój podłużny	31
„ 30. Połączenie dennic z płaszczem za pomocą spawania	33
„ 31. Ściąg z nakrętkami	33
„ 32. Właz kotłowy staliny	33

		Str.
Rys.	33. Właz kotłowy kuty	33
„	34. Króciec nitowany	34
„	35. Króciec spawany	34
„	36. Płomienica falista	34
„	37. Kształty płomienic	34
„	38. Połączenie nitowe płomienicy z denaicą przednią	35
„	39. Połączenie nitowe płomienicy z komorą ogniową	35
„	40. Połączenie spawane płomienicy z komorą ogniową	35
„	41. Belki stropowe kute	36
„	42. Belka stropowa spawana	36
„	43. Spawane połączenie kątowe płomienicy ze ścianą sitową komory ogniowej	36
„	44. Komora ogniowa nitowana	36
„	45. Komora ogniowa wraz z płomienicą spawana całkowicie	36
„	46. Zespórki z nakrętkami	36
„	47. Zespórki spawane	37
„	48. Walcówka	37
„	49. Umocowanie płomieniówek	37
„	50. Drzwiczki komory dymowej	38
„	51. Komin	38
„	52. Palenisko rusztowe z progiem	40
„	53. Rusztowiny żeliwne	40
„	54. Rusztowiny boczne	40
„	55. Rusztowiny stalowe awaryjne	40
„	56. Drzwiczki paleniskowe z osią poziomą	41
„	57. Drzwiczki paleniskowe z osią pionową	41

IV. Kotły opłomkowe

Rys.	58.	Kocioł opłomkowy sekcyjny węglowy	42
„	59.	Skrzynki sekcyjne	43
„	60.	Kocioł sekcyjny na paliwo płynne wraz z osprzętem	44
„	61a.	Kocioł sekcyjny Babcock-Wilcox. } Przekrój podłużny	wkładka str. 44—45
„	61b.	Kocioł sekcyjny Babcock-Wilcox. } Przekrój poprzeczny	
„	62.	Stworzenie dostępu do opłomek kotła sekcyjnego	45
„	63.	Kocioł opłomkowy trzywalczakowy węglowy (trójkątny)	47
„	64.	Umieszczenie opłomek w walczaku dolnym	48
„	65.	Sposób zamocowania opłomki	48
„	66.	Fundament kotła stromorurkowego	48
„	67.	Niesymetryczny kocioł stromorurkowy trójkątny opalany paliwem płynnym	49
„	68.	Kocioł Deschimag-Wagner (przedstawiony bez poszycia zewnętrznego)	50
„	69.	Kocioł dwupaleniskowy z regulacją temperatury przegrzania pary	51

	Str.
Rys. 70. Kocioł dwuwalczakowy typu „D“ z przegrzewaczem pary oraz podgrzewaczem wody i powietrza	52
„ 71. Kocioł dwuwalczakowy typu „D“ z palnikami w górnej części paleniska	52
„ 72. Instalacja dwóch kotłów typu „D“ z podgrzewaczami powietrza i wody oraz przegrzewaczem pary	53
„ 73. Kocioł Babcock-Johnson	55
„ 74. Statek z kotłownią na dwa kotły typu „D“ . .	55
„ 75. Walczak spawany	55
„ 76. Walczak kuty	55
„ 77. Umocowanie opłomek w walczaku	56
„ 78. Spawanie króćców do walczaków	56
„ 79. Sposób umocowania opłomki	56
„ 80. Walcówka ze stałą końcówką stożkową	56
„ 81. Walcówka z walcami kombinowanymi	56
„ 82. Schemat walcowania rur	57
„ 83. Walcowanie rur przegrzewaczy pary	57
„ 84. Walcówka z regulacją	57
„ 85. Umocowanie obmurza	57
„ 86. Umocowanie kształtek	58
„ 87. Rura w obmurzu paleniska	58
„ 88. Separator Blinowa	59
„ 89. Separator Babcock-Wilcox	59

V. Kotły z przymusowym obiegiem wody i kotły przepływowe

Rys.	90.	Przepływ mieszaniny wodno-parowej przez ogrzewaną rurkę	61
„	91.	Zasada działania kotła z przymusowym obiegiem wody	61
„	92.	Zasada działania kotła przepływowego	61
„	93.	Kocioł okrętowy La Monta. Schemat	62
„	94.	Kocioł okrętowy La Monta na ciśnienie 17,5 atn, opalany paliwem płynnym . . . wkładka str. 62—63	
„	95.	Dysza regulująca przepływ wody w opłomkach kotła La Monta	63
„	96.	Kocioł Velox. Schemat	63
„	97.	Kocioł Ramzina. Schemat	64
„	98.	Kocioł Ramzina lądowy	65
„	99.	Zasada pracy kotła Loefflera	65

VI. Wpływ parametrów pary na konstrukcję kotła

Rys. 100. Ciepło zawarte w parze o różnych parametrach 66
 „ 101. Wykres zużycia oleju opałowego do napędu maszyn głównych i do innych celów pomocniczych w zależności od ciśnienia i temperatury pary 67

VII. Kotły kombinowane płomieniówkowo-opłomkowe

Rys. 102. Kocioł Capus-Prudhon opalany paliwem płynnym 68

				Str
Rys. 103a.	Kocioł Capus-Prudhon.	Przekrój	} wkładka str. 68—69	
	podłużny			
„ 103b.	Kocioł Capus-Prudhon.	Przekrój	} wkładka str. 70—71	
	poprzeczny			
„ 104.	Kocioł Capus-Prudhon.	Przekrój	przez komorę	
	ogniową		, ,	69
„ 105.	Kocioł Howden-Johnson.	Przekrój	} wkładka str. 70—71	
	podłużny			
„ 106.	Kocioł Howden-Johnson.	Przekrój	} wkładka str. 70—71	
	poprzeczny .			

VIII. Kotły pomocnicze

Rys. 107.	Palenisko kombinowane węglowo-olejowe . . .	71
„ 108.	Kocioł Cochrane na opał węglowy	71
„ 109.	Kocioł stojący dla motorowców	72
„ 110.	Kotły cylindryczne na gazy spalinowe	72
„ 111.	Kocioł La Monta na gazy odlotowe silnika spalinowego	73
„ 112.	Instalacja kotła La Monta na przewodzie spalin odlotowych silnika	73

IX. Osprzęt kotła

Rys.	113.	Rozmieszczenie osprzętu w kotle płomieniówkowym	74
„	114.	Zawór przelotowy	75
„	115.	Zawór zwrotny ze sprężyną	75
„	116.	Zawór kulkowy	75
„	117.	Zawór zwrotny z górną kierownicą	77
„	118.	Zawór zwrotny z dwiema kierownicami	77
„	119.	Zawór zwrotny zasilający z dolną kierownicą	77
„	120.	Zawór zwrotny z ukośnym wrzecionem	77
„	121.	Schemat przewodów spustowych kotłów średnioprężnych	78
„	122.	Zawór spustowy kotła wysokoprężnego	78
„	123.	Wodowskaz rurkowy	79
„	124.	Szczeliwo dławicowe wodowskazu	79
„	125.	Wodowskaz płytkowy refleksyjny	79
„	126.	Wodowskaz kotłów średnio- i wysokoprężnych Diamond	80
„	127.	Wodowskaz kotłów wysokoprężnych Klingera	80
„	128.	Wodowskaz odległościowy	80
„	129.	Kurek probierczy kotła niskoprężnego	81
„	130.	Kurek probierczy kotła średnioprężnego	81
„	131.	Kurek	81
„	132.	Regulator pływakowy wody zasilającej	81
„	133.	Zawór przepływowy na pompie	82
„	134.	Samoczynny regulator wody zasilającej Mumforda	83
„	135.	Samoczynny termostatyczny regulator zasilania	84
„	136.	Hydrokineter	85
„	137.	Manometr przeponowy	85
„	138.	Manometr rurkowy	85

		Str.
Rys. 205.	Rusztzy podsuwowe	128
„ 206.	Schemat napędu płaszczyzny ruchomych rusztów podsuwowych	128
„ 207.	Palenisko z mechanicznym zarzucaniem	128
„ 208.	Rusztzy z ruchomym zgarniaczem	129
„ 209.	Schemat działania rusztów z ruchomym zgarniaczem	130
„ 210.	Młyn węglowy „Resolutor“	130
„ 211.	Palnik wirowy na pył węglowy	131
„ 212.	Instalacja kotłowa na paliwa płynne	132
„ 213.	Filtr szczelinowy	132
„ 214.	Podgrzewacz żebrowy	133
„ 215.	Palnik Körtinga	133
„ 216.	Rozpylacz powietrzny	134
„ 217.	Rozpylacz Babcock-Wilcox	134
„ 218.	Rozpylacz Walsend. Głowica	134
„ 219.	Wymurowanie paleniska u wylotu palnika	134
„ 220.	Palnik Babcock-Wilcox	135
„ 221.	Palnik Todd Hex-Press	136
„ 222.	Palnik Saacke	137
XV. Kontrola spalania		
Rys. 223.	Wskaźnik dymu Diamond	138
„ 224.	Tablice pomiarowe dymu Ringelmann'a	139
„ 225.	Aparat Orsata	139
„ 226.	Schemat działania aparatu elektrycznego badającego zawartość CO ₂	140
„ 227.	Aparat elektryczny. Widok z zewnątrz	141
„ 228.	Regulator termodynamiczny. Schemat	141
„ 229.	Regulacja procesu spalania. Schemat	142
„ 230.	Samoczynna regulacja pracy kotła. Schemat	143
XVI. Obsługa kotłów		
Rys. 231.	Pomiary ciśnienia w przewodach powietrznych i spalinowych kotła	147
XVII. Konserwacja kotłów		
Rys. 232.	Przyrząd do czyszczenia opłomek „Roto“	153
„ 233.	Silniczek pneumatyczny przyrządu do czyszczenia opłomek	153
XVIII. Uszkodzenia kotłów, ich przyczyny i naprawy		
Rys. 234.	Wpływ karbu na zmęczenie materiału	158
„ 235.	Naprężenia wokoło otworu nitowego	158
„ 236.	Wpływ różnych czynników na korozję metalu	158
„ 237.	Rodzaje korozji	158
„ 238.	Wygarcienie blachy na szwie wskutek niewłaściwego wywiercenia otworów nitowych	159
„ 239.	Wadliwe nitowanie	160
„ 240.	Nitowanie prasą hydrauliczną	160
„ 241.	Doszczelnianie szwów nitowych	161

	Str.
Rys. 242. Uszczelniaiki	161
„ 243. Obcinaki	161
„ 244. Uszczelniaik do nitów	162
„ 245. Gęstość wody w kotle płomieniówkowym	162
„ 246. Cyrkulacja wody w cylindrycznym kotle płomieniówkowym	162
„ 247. Spawanie pękniętego obła płomienicy	162
„ 248. Wpływ zanieczyszczenia płomienicy na jej rozszerzanie się	163
„ 249. Pęknięcie płomienicy wskutek różnicy temperatur miejsc sąsiadujących	163

	Str.
Rys. 250. Spawanie łąty w tylnej ścianie komory ogniowej	164
„ 251. Szczegóły spawania łąty w tylnej ścianie komory ogniowej	165
„ 252. Wypukliny wskutek przeciążenia kotła	165
„ 253. Wypuklina ściany komory ogniowej	165
„ 254. Mierzenie płomienicy	166
„ 255. Korozja dolnej części komory ogniowej	167
„ 256. Korozja wyoblenia	168
„ 257. Korozja blachy przy zaworze	168
„ 258. Korozja zespórek	168
„ 259. Spawanie zespórek kotłowych	168

	Str.
Rys. 260. Korek do zaślepiania płomieniówek	169
„ 261. Korek drewniany	170
„ 262. Drażek do wyjmowania płomieniówek	170
„ 263. Mocowanie spawaniem płomieniówek do ścian sitowych	170
„ 264. Przyrząd do wyjmowania rurek przyspawanych do ścian sitowych	171
„ 265. Przyrząd do docierania gniazd zaworów	172
„ 266. Frezarka ręczna do gniazd zaworów	172
„ 267. Przyrząd do mierzenia słoności wody wraz z aerometrem	173

S P I S T A B L I C

	Str.
Tablica 1. Granica płynności i wytrzymałość trwała stali węglowej i niektórych stali stopowych	22
„ 2. Charakterystyka stali węglowych	22
„ 3. Wymiary spotykanych kotłów cylindrycznych	32
„ 4. Charakterystyka współczesnych cylindrycznych kotłów płomieniówkowych	32
„ 5. Własności najczęściej używanych gatunków szamoty	58
„ 6. Współczynnik przejmowania ciepła α w zależności od średnicy opłomek i prędkości przepływu spalin	60

	Str.
Tablica 7. Charakterystyka współczesnych kotłów opłomkowych	67
„ 8. Materiały używane do wyrobu zaworów kotłowych	76
„ 9. Wielkość powierzchni ogrzewalnej kotła cylindrycznego w m ² przypadającej na KM i maszyny tłokowej przy parze przegrzanej i ciągu sztucznym	99
„ 10. Przybliżone wartości opałowe i skład paliw	121
„ 11. Typy węgla wg Polskich Norm	123
„ 12. Klasy węgla energetycznych wg Polskich Norm	124

	Str.
Tablica 13. Klasyfikacja krajowych węgla energetycznych wg instrukcji Centralnego Zarządu PMH	125
„ 14. Klasyfikacja węgla kamiennych wg Grünera	125
„ 15. Klasyfikacja węgla wg Cz. Mikulskiego „Kotły parowe“	126
„ 16. Charakterystyka węgla okrętowych	126
„ 17. Rodzaje paliw płynnych	131
„ 18. Czas rozpalania kotłów wg przepisów Rejestru ZSRR	145
„ 19. Przyczyny nienormalnej pracy kotła i sposoby jej usunięcia	148
„ 20. Charakterystyka elektrod Θ -38, Θ -42 i Θ -42A	171

O B J A Ś N I E N I A N I E K T Ó R Y C H S K R Ó T Ó W

at — *atmosfera techniczna* — jednostka ciśnienia, odpowiadająca ciśnieniu wywieranemu siłą jednego kilograma (kg) na powierzchnię jednego centymetra kwadratowego ($1 \text{ at} = 1 \text{ kg/cm}^2$).

atn — *atmosfera techniczna nadciśnienia* — skrót używany dla oznaczenia w naczyniu zamkniętym nadwyżki ciśnienia ponad ciśnienie atmosferyczne wynoszące około 1 at; nadciśnienie to wskazywane jest przez normalnie stosowane manometry; stąd w kotle, którego manometr wskazuje 15 atn, istnieje ciśnienie absolutne (w odniesieniu do idealnej próżni) około 16 at.

kcal — *kilokaloria (kaloria duża)* = 1 000 cal (kalorii gramowych, małych); jest to ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 kg wody destylowanej o 1° C od 14,5° C do 15,5° C.

kg — *kilogram siły* — jednostka siły w technicznym układzie jednostek.

kg — *kilogram masy* — jednostka masy w fizycznym układzie jednostek.

KM — *koń mechaniczny* — jednostka mocy odpowiadająca 75 kGm/sek.

KMi — *koń mechaniczny mocy indykowanej silnika* — skrót dla oznaczania mocy silnika w KM, obliczonej z wykresu indykatorowego silnika; używany do określania mocy silników tłokowych.

KMe — *koń mechaniczny mocy efektywnej silnika* — skrót dla oznaczania mocy silnika w KM, otrzymanej na sprzęgle silnika; moc tego samego silnika w KMe jest mniejsza od jego mocy wyrażonej w KMi z powodu strat mechanicznych.