

SPIS TREŚCI

	Str.		Str.		Str.
SPIS RYSUNKÓW	4	Maszyny suwakowe potrójnego rozprężenia — s. 47.		ka toczne wałów pośrednich — s. 84. Wał śrubowy.	
SPIS TABLIC	7	Maszyny osłonięte potrójnego rozprężania — s. 49.		Łożyska gwajakowe, metalowe i z mas plastycznych	
LITERATURA	8			s. 85. Sprawdzanie linii wałów — s. 86.	
PRZEDMOWA	9	V. MASZYNY PAROWE ZAWOROWE	50	IX. OBSŁUGA ŁOŻYSK. SMAROWANIE	90
I. WIADOMOŚCI WSTĘPNE O SILNIKACH PAROWYCH	11	Maszyna Lentza pionowa — s. 50. Zawory — s. 53.		Tarcie — s. 90. Tarcie posuwiste — s. 90. Tarcie	
Zasady działania silników parowych — s. 11. Zasa-		Mechanizm napędowy zaworów — s. 53. Mechanizm		potoczyste — s. 91. Wpływ smaru na opory tarcia	
da pracy parowej maszyny tłokowej — s. 11. Wy-		napędowy wału rozrządczego — s. 54. Rozrząd pary		— s. 93. Klin smarowy s. 93. Rowki smarne łożysk	
kres indykatorowy pracy pary w cylindrze — s. 12.		w maszynach Lentza — s. 56. Sprawdzanie rozrzą-		— s. 94. Znaczenie smarowania w łożyskach tocz-	
Moc maszyny — s. 13. Straty ciepłe w maszynie		du pary — 57. Maszyna zaworowa Lentza pozioma		nych s. 96. Systemy smarowania — s. 96. Smarowa-	
parowej — s. 14. Podział maszyn parowych — s. 15.		— s. 57. Zalety i wady maszyn Lentza w stosunku		nie przepływowe — s. 96. Smarowanie obiegowe sa-	
		do maszyn suwakowych — s. 59. Maszyny zaworo-		moczynne — s. 98. Oleje smarowe — s. 98. Technika	
		we szybkobieżne — s. 60.		smarowania systemem kroplowym — s. 100. Grzanie	
II. BUDOWA MASZYN PAROWEJ	17	VI. MASZYNY Z PRZEGRZEWANIEM PARY MIĘ-		się łożysk — s. 100. Smarowanie przewodnic — s. 101.	
Opis ogólny — s. 17. Cylindry — s. 17. Osprzęt		DZYSTOPNIOWYM	61	Technika smarowania obiegowego pod ciśnieniem —	
cylindrów — s. 21. Tłoki — s. 24. Trzony tłokowe		Maszyna NEME — s. 61. Maszyna N. V. Werks-		s. 102. Smarowanie cylindrów — s. 102. Smarowanie	
— s. 26. Dławice — s. 26. Korbowody — s. 28.		poor — s. 61. Maszyny z międzystopniowym prze-		łożyska wału śrubowego — s. 104. Zużycie olejów	
Stopy łożyskowe — s. 29. Krzyżulce - prowadnice —		grzewaniem pary w układzie z turbiną na parę odlo-		smarowych — s. 104.	
s. 31. Wał korbowy — s. 32. Płyta fundamentowa		tową — s. 63.			
— s. 33. Łożyska główne (ramowe) — s. 34. Stojaki		VII. MASZYNY PRZELOTOWE	64	X. SKRAPLACZE	106
(kolumny) — s. 34. Wychylanie się z osi części ru-		Zasada działania — s. 64. Maszyny Christiansen-		Zasady działania — s. 106. Skraplacze mieszkankowe:	
chomych maszyny — s. 34. Regulacja wału korbo-		Meyer otwarte — s. 64. Sprawdzanie rozrządu pary		natryskowe i strumieniowe — s. 106. Skraplacze	
wego — s. 35.		w otwartych maszynach Christiansen-Meyer — s. 69.		powierzchniowe — s. 107. Skraplacze regeneracyj-	
III. ROZRZĄD PARY SUWAKOWY	38	Zalety i wady otwartych maszyn Christiansen-Me-		ne — s. 110. Osprzęt skraplacza — s. 110. Obsługa	
Suwaki płaskie — s. 38. Działanie mechanizmu		yer w stosunku do maszyn suwakowych potrójnego		skraplaczy, ich uszkodzenia i naprawy — s. 111. In-	
rozrządu suwakowego — s. 38. Suwaki płaskie od-		rozprężania — s. 69. Maszyny Christiansen-Meyer		stalacja skraplaczy — s. 112. Instalacja skraplaczy	
ciążone — s. 39. Suwaki Tricka — s. 39. Suwaki		osłonięte (karterowe) — s. 69. Rozrząd pary w ma-		szyn Fredriksstad — s. 113.	
Penna — s. 39. Suwaki okrągłe (cylindryczne) —		szynach Christiansen-Meyer osłoniętych — s. 69.			
s. 40. Mechanizmy napędowe suwaków. Mimośrod.		Maszyny przelotowe Fredriksstad — s. 72. Maszy-		XI. POMPY OKRĘTOWE W SIŁOWNIACH PARO-	
Jarżmo Stefensona — s. 40. Urządzenia nawrotcze		ny przelotowe „Ajax“ — s. 74. Zalety i wady ma-		WYCH	115
— s. 42. Zewnętrzny i wewnętrzny wlot pary —		szyn „Ajax“ — s. 79. Maszyny wysokoprężne — s. 79.		Istota, cele i rodzaje pomp — s. 115. Napęd pomp	
s. 43. Obracarka. Hamulec — s. 44. Wyznaczenie		VIII. WAŁY I ICH ŁOŻYSKA	80	okrętowych — s. 117. Klasyfikacja pomp tłokowych	
martwych punktów — s. 44. Sprawdzenie rozrządu		Wał napędowy statków kołowych — s. 80. Wały		— s. 117. Pompy tłokowe powietrzno-skroplinowe	
za pomocą szablonów — s. 45. Określenie przestrze-		statków śrubowych — s. 80. Łożysko oporowe ka-		— s. 119. Pompa tłokowa powietrzno-skroplinowa	
ni szkodliwych w cylindrach — s. 46.		bląkowe — s. 81. Łożyska oporowe klockowe (seg-		Edwardsa — s. 120. Pompy tłokowe o własnym na-	
IV. TYPY MASZYN SUWAKOWYCH	47	mentowe) — s. 82. Łożyska oporowe toczne — s. 83.		napędzie parowym podwójne „Duplex“ — s. 121. Pom-	
Maszyna parowa ukośna statku kołowego — s. 47.		Łożyska ślizgowe wałów pośrednich — s. 84. Łożys-		py tłokowe o własnym napędzie parowym pojedyncze	
				„Simplex“ — s. 123. Pompy nurnikowe z napędem	

elektrycznym — s. 128. Ogólne uwagi o obsłudze pomp tłokowych — s. 128. Pompy obrotowe — s. 129. Pompy śrubowe — s. 130. Zasada działania i cechy pomp odśrodkowych — s. 131. Pompy odśrodkowe jednostopniowe — s. 132. Pompy odśrodkowe wielo-

stopniowe — s. 133. Pompa samozasysająca Worthington - Simpson — s. 134. Zasada działania pomp strumieniowych (smoczków) — s. 137. Inżektor — s. 137. Obsługa inżektora — s. 138. Zalety i wady inżektorów — s. 139.

XII. OGÓLNE ZASADY GOSPODARKI MASZYNOWEJ 140
Bilans cieplny instalacji maszyn parowych — s. 140. Gospodarka cieplna — s. 141. Zabezpieczenie sprawnego stanu maszyn — s. 143. Spawanie w zastosowaniu do naprawy maszyn — s. 144.

SPIS RYSUNKÓW

	Str.		Str.		Str.			
I. Wiadomości wstępne o silnikach parowych		Rys.	27.	Sposób zdejmowania pierścieni z tłoka	25			
Rys.	1. Schematy maszyn parowych tłokowych	11	"	28. Zabezpieczenie drutem śrub pokrywy tłoka	25			
"	2. Schemat turbiny	12	"	29. Tłok z wstawką pierścieniową	25			
"	3. Praca pary w cylindrze	12	"	30. Pierścień tłokowy ze sprężyną	25			
"	4. Indykator	12	"	31. Pierścienie tłokowe z dwiema sprężynami	25			
"	5. Wykresy pracy cylindrów maszyny podwójnego rozprężania	13	"	32. Wychylenie pierścienia poza krawędź wytoczenia cylindra	26			
"	6. Określenie średniej wysokości wykresu indykatora	13	"	33. Sposób zdejmowania tłoka z trzonu tłokowego	26			
"	7. Wpływ przestrzeni szkodliwych na wykres pracy cylindra	15	"	34. Dławica ze szczeliwem miękkim	26			
"	8. Maszyna parowa ukośna	15	"	35. Dławica z regulacją docisku	27			
"	9. Wykresy scalone (zrankinizowane)	16	"	36. Szczeliwo	27			
II. Budowa maszyny parowej		"	37. Dławica metalowa podwójna	27	"	67. Obracarka ręczna	44	
"	10. Okrętowa maszyna parowa podwójnego rozprężania	18	"	38. Dławica metalowa ze sprężynami obchwytyjącymi	28	"	68. Obracarka parowa	44
"	11. Cylinder z płaską komorą suwakową	19	"	39. Korbowód	29	"	69. Hamulec ręczny	44
"	12. Pokrywa cylindra	19	"	40. Rozkład sił w krzyżulcu	31	"	70. Określenie martwych punktów tłoka	45
"	13. Uszczelnienie tulei cylindrowej szczeliwem miękkim	20	"	41. Rodzaje krzyżulców	31	"	71. Szablon suwaka	45
"	14. Uszczelnienie tulei cylindrowej miedzią	20	"	42. Krzyżulec z prowadnicą	31	"	72. Wykonywanie szablonu	45
"	15. Cylinder z suwakiem okrągłym	21	"	43. Stopa krzyżulcowa	32	IV. Typy maszyn suwakowych		
"	16. Zawór regulujący (manewrowy)	22	"	44. Krzyżulec dwustronny	32	"	73. Maszyna typu „Liberty“	48
"	17. Kurek odwadniający	22	"	45. Wał korbowy	32	"	74. Maszyna potrójnego rozprężania osłonięta	49
"	18. Dźwignie kurków odwadniających	22	"	46. Połączenie ramion korby z czopem	33	"	75. Fundament spawany maszyny osłoniętej	49
"	19. Zawór bezpieczeństwa w cylindrze regulowany ręcznie	22	"	47. Płyta fundamentowa	33	V. Maszyny parowe zaworowe		
"	20. Zawór bezpieczeństwa z regulacją stałą	23	"	48. Zmocowanie płyty fundamentowej z dnem podwójnym statku	34	"	76. Schemat działania maszyny zaworowej	50
"	21. Smarownica kurkowa	23	"	49. Łożysko ramowe	34	"	77. Przepływ pary w maszynie zaworowej	50
"	22. Instalacja indykatorowa cylindra	23	"	50. Wychylenie części ruchomych z osi maszyny	35	"	78. Maszyna zaworowa Lentza	52
"	23. Tłok żeliwny	24	"	51. Sprawdzanie położenia wału w łożyskach	36	"	79. Zawory maszyny Möllera	53
"	24. Zabezpieczenie nakrętek tłoka	24	"	52. Wykres regulacji wału korbowego	37	"	80. Zawór maszyny Lentza	53
"	25. Tłok stalowy	24	III. Rozrząd pary suwakowy			"	81. Działanie stawideł Kluga	54
"	26. Zamki pierścieni tłokowych	25	"	53. Suwak płaski zwykły	38	"	82. Mechanizm napędowy stawidla Kluga	55
			"	54. Wzajemne położenia suwaka i tłoka	38	"	83. Układ zaworowy maszyny Lentza	55
			"	55. Suwak płaski odciążony	39	"	84. Wyrównywacz	55
			"	56. Suwaki z kanałami przelotowymi	39	"	85. Krzywka	56
						"	86. Wykresy indykatorowe maszyny zaworowej	57

	Str.
Rys. 87. Maszyna Lentza pozioma	58
„ 88. Zawór poziomej maszyny Lentza	59
„ 89. Maszyna zaworowa szybkobieżna	59
„ 90. Maszyna zaworowa z cylindrami w kształcie litery V	59

VI. Maszyny z przegrzewaniem pary międzystopniowym

„ 91. Międzystopniowy przegrzewacz pary	61
„ 92. Maszyna N. V. Werkspoor	61
„ 93. Maszyna z międzystopniowym przegrzewaniem pary NEME	62
„ 94. Maszyna 4 cylindrowa z międzystopniowym przegrzewaczem pary	63

VII. Maszyny przelotowe

„ 95. Schemat cylindra maszyny Stumpfa	64
„ 96. Maszyna Christiansen-Meyer otwarta	65
„ 97. Suwak i cylindry maszyny Christiansen-Meyer	66
„ 98. Blok cylindrowy maszyny Christiansen-Meyer	67
„ 99. Suwak maszyny Christiansen-Meyer	67
„ 100. Maszyna Christiansen-Meyer osłonięta	68
„ 101. Mechanizm obrotowy rozrządu pary maszyny osłoniętej Christiansen-Meyer	69
„ 102. Maszyna osłonięta Christiansen-Meyer w perspektywie	70
„ 103. Kadłub spawany osłoniętej maszyny Christiansen-Meyer	70
„ 104. Płyta fundamentowa spawana osłoniętej maszyny Christiansen-Meyer	70
„ 105. Schemat osłoniętej maszyny Christiansen-Meyer większych mocy	70
„ 106. Schemat maszyny Christiansen-Meyer mniejszych mocy z pompami z tyłu maszyny	71
„ 107. Schemat maszyny Christiansen-Meyer mniejszych mocy z pompami z boku	71
„ 108. Maszyna przelotowa Fredriksstad	73
„ 109. Wzajemne położenia suwaków i tłoków w maszynie Fredriksstad	74
„ 110. Cylinder NC maszyny Fredriksstad	74
„ 111. Maszyna „Ajax“. Przekrój poprzeczny	75
„ 112. Suwaki maszyny „Ajax“	76
„ 113. Maszyna potrójna „Ajax“. Widok z boku i z tyłu	76
„ 114. Maszyna „Ajax“. Przekrój podłużny	77
„ 115. Wał rozrządczy maszyny „Ajax“	78

VIII. Wały i ich łożyska

„ 116. Koło łopatkowe	80
„ 117. Sprzęgło elastyczne wału kołowego	80
„ 118. Łożysko oporowe kabłąkowe	81

	Str.
Rys. 119. Łożysko oporowe (klockowe) elastyczne	82
„ 120. Zaada działania segmentu (klocka) łożyska oporowego segmentowego	82
„ 121. Łożysko oporowe segmentowe (klockowe) sztywne	83
„ 122. Łożysko oporowe toczne	83
„ 123. Łożysko nośne toczne większych maszyn	84
„ 124. Połączenie sztywne wałów pośrednich	84
„ 125. Łożysko nośne ślizgowe wału pośredniego	84
„ 126. Łożysko nośne toczne wału pośredniego	84
„ 127. Półwał wału śrubowego	85
„ 128. Uszczelnienie pochwy typu Cederwall	86
„ 129. Linia wałów	87
„ 130. Poniary przesunięcia i przegięcia wału	88

IX. Obsługa łożysk. Smarowanie

„ 131. Rodzaje tarcia w łożyskach	90
„ 132. Tarcie suche i płynne	91
„ 133. Okształcenie podłoża przy tarcu potoczystym	91
„ 134. Rodzaje łożysk tocznych	92
„ 135. Łożyska kulkowe	92
„ 136. Łożysko wałeczkowe	92
„ 137. Położenie wału w łożysku w bezruchu i podczas pracy maszyny	93
„ 138. Wykres ciśnienia w łożysku czopa	94
„ 139. Dopyływ oleju do łożyska	94
„ 140. Rowki smarne w łożyskach poziomych	95
„ 141. Rowek smar na wale pionowym	95
„ 142. Rowki smarne w różnych łożyskach maszyny	95
„ 143. Smarownica knotowa	96
„ 144. Smarownica mechaniczna	97
„ 145. Smarownica mechaniczna Boscha	97
„ 146. Smarowanie pierścieniowe	98
„ 147. Smarownica pierścieniowa	98
„ 148. Smarowanie obiegowe pod ciśnieniem	99
„ 149. Smarownica ręczna zaworowa	100
„ 150. Doprowadzenie oleju do przewodu parowego	103
„ 151. Smarownica prasowa	103
„ 152. Smarownica prasowa parowa	103

X. Skraplacze

„ 153. Skraplacz natryskowy	107
„ 154. Skraplacz smoczkowy	107
„ 155. Skraplacz powierzchniowy starego typu	107
„ 156. Skraplacz powierzchniowy nowszej konstrukcji	108
„ 157. Zakładanie rurek do skraplacza	108
„ 158. Dławicowe połączenie rurek ze ścianą sitową	108
„ 159. Połączenie ściany sitowej z kadłubem skraplacza	108
„ 160. Rozpórki usztywniające skraplacz	109
„ 161. Rozmieszczenie rurek w skraplaczu	109

	Str.
Rys. 162. Skraplacz regeneracyjny Elliot	109
„ 163. Skraplacz regeneracyjny Worthingtona	109
„ 164. Zawór denny (kingston)	112
„ 165. Instalacja smoczkowa z podwójną pompą skroplinowo-powietrzną	112
„ 166. Instalacja smoczkowa z odśrodkową pompą skroplinową	113
„ 167. Instalacja powietrzno-skroplinowa maszyny Fredriksstad	114

XI. Pompy okrętowe w siłowniach parowych

„ 168. Instalacja wodno-sanitarna na statku	115
„ 169. Schemat pompy o ruchu tłoka posuwistym	115
„ 170. Schemat pompy o ruchu tłoka obrotowym	115
„ 171. Schemat pompy o ruchu tłoka wahadłowym	115
„ 172. Schemat pompy o ruchu tłoka mimośrodowym	116
„ 173. Śruba	116
„ 174. Schemat pompy wrzecionowej	116
„ 175. Schemat pompy odśrodkowej	116
„ 176. Schemat smoczka	116
„ 177. Ustawienie pomp w maszynowni	116
„ 178. Pojęcia charakteryzujące pracę pompy	117
„ 179. Napęd pompy przez maszynę główną	117
„ 180. Połączenie ruchome nurnika pompy z trzonem tłokowym	117
„ 181. Zawieszenie pomp na wale wahadłowym	118
„ 182. Pompa tłokowa podwójnego działania	118
„ 183. Pompa nurnikowa pojedynczego działania	118
„ 184. Pompa nurnikowa różnicowa	118
„ 185. Skok grzybka zaworu pompy	119
„ 186. Pompa tłokowa powietrzno-skroplinowa trójzaworowa	119
„ 187. Zawór pompy z gumowymi klapami	119
„ 188. Zawór pompy płytkowy	120
„ 189. Pompa powietrzno-skroplinowa Edwardsa	120
„ 190. Pompa powietrzno-skroplinowa Edwardsa wraz z nurnikową pompą zasilającą	120
„ 191. Pompa podwójna „Duplex“ pozioma	121
„ 192. Schemat mechanizmu rozrządu pary pompy podwójnej	122
„ 193. Pompa pionowa produkcji radzieckiej z zaworem kompresyjnym	122
„ 194. Pompa podwójna pozioma produkcji radzieckiej	123
„ 195. Regulacja suwaka pompy podwójnej zamocowanego luźno na trzonie	123
„ 196. Pompa pojedyncza „Simplex“	123
„ 197. Pompa pojedyncza z powietrznikiem i zaworem przelewowym	123
„ 198. Pompa pojedyncza. Przekrój przez cylinder i komorę suwakową	124

Rys. 199. Pompa pojedyncza	125
„ 200. Pompa pojedyncza. Wykroj komory suwakowej	125
„ 201. Pompa pojedyncza. Suwak główny i pomocniczy	125
„ 202. Pompa pojedyncza. Wzajemne położenie suwaków głównego i pomocniczego podczas pracy	126
„ 203. Pompa pojedyncza. Regulacja rozrządu pary wg znaków fabrycznych	127
„ 204. Wykresy indykatorowe pracy cylindra parowego pompy tłokowej	127
„ 205. Pompa nurnikowa z napędem elektrycznym produkcji radzieckiej	128
„ 206. Smarownica pompy Weira	128
„ 207. Powietrzniki	129
„ 208. Wykres wysokości zasysania w zależności od temperatury cieczy	129

Rys. 209. Pompa łopatkowa	130
„ 210. Pompa zębata	130
„ 211. Pompa obrotowa o profilu złożonym	130
„ 212. Pompa śrubowa cyrkulacyjna	130
„ 213. Pompa śrubowa wrzecionowa	130
„ 214. Styk wrzecion w pompie śrubowej wrzecionowej	131
„ 215. Pompa śrubowa wrzecionowa	131
„ 216. Pompa odśrodkowa z wlotem cieczy dwustronnym	131
„ 217. Pompa odśrodkowa wolnobieżna z napędem od maszyny parowej	132
„ 218. Pompa odśrodkowa szybkobieżna	132
„ 219. Dwustronny przepływ cieczy przez wirnik	132
„ 220. Wirniki pomp odśrodkowych	132
„ 221. Pompa odśrodkowa czterostopniowa	133

Rys. 222. Przepływ cieczy w pompie trzystopniowej	133
„ 223. Pompa powietrzna wodno-pierścieniowa	133
„ 224. Pompa odśrodkowa samozasysająca Worthington-Simpson	134
„ 225. Komora odpowietrzająca Worthington-Simpson	135
„ 226. Pompa powietrzna Worthington-Simpson	136
„ 227. Wał z wirnikiem pompy Worthington-Simpson	136
„ 228. Pompa Worthington-Simpson. Widok z zewnątrz	136
„ 229. Eżektor	137
„ 230. Injektor jednostopniowy	137
„ 231. Injektor dwustopniowy	138

XII. Ogólne zasady gospodarki maszynowej

„ 232. Bilans cieplny maszyny parowej	140
„ 233. Naprawa wału spawaniem	144