

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Стр.

Назначение и устройство паровой машины как судового двигателя	3
Действие пара в машине	5
Краткий исторический очерк развития судовой паровой машины	6

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

КОНСТРУКЦИИ СУДОВЫХ ПАРОВЫХ МАШИН

Глава I. Классификация судовых паровых машин и особенности их конструкций

§ 1. Общие положения классификации	16
§ 2. Особенности конструкций речных машин	20

Глава II. Цилиндры паровых машин

§ 3. Паровые цилиндры	33
§ 4. Крышки цилиндра	34
§ 5. Золотниковые и клапанные коробки	35
§ 6. Золотниковое зеркало и паровые каналы	35
§ 7. Вставные втулки	36
§ 8. Конструкции цилиндров судовых машин	38
§ 9. Установка цилиндров, крепление на фундаменте и постановка крышек	43
§ 10. Ресиверы	44
§ 11. Изоляция цилиндров	47
§ 12. Арматура парового цилиндра	47
§ 13. Сальники с мягкой набивкой	53
§ 14. Сальники с металлической набивкой	54

Глава III. Поршни, штоки, крейцкопфы, параллели и шатуны

§ 15. Поршни	57
§ 16. Поршневые кольца	61
§ 17. Поршневые крышки и стопорные кольца	65

	Стр.
§ 18. Поршневые штоки	66
§ 19. Поперечины (крейцкопфы)	67
§ 20. Параллели	72
§ 21. Шатуны	74

Глава IV. Коленчатые и гребные валы, валопроводы

§ 22. Цельнокованные коленчатые валы	80
§ 23. Составные валы	81
§ 24. Гребные валы колесных судов	82
§ 25. Соединение коленчатых и гребных валов	84
§ 26. Валовые (рамовые) подшипники	85
§ 27. Валы винтовых судов. Упорные валы	87
§ 28. Упорные подшипники	89
§ 29. Дейдвудные устройства	92

Глава V. Машинные рамы и фундаменты

§ 30. Чугунные рамы наклонных машин	93
§ 31. Стальные клепаные рамы	94
§ 32. Стальные литые машинные рамы	94
§ 33. Станины, колонны и фундаментные рамы вертикальных машин	96
§ 34. Машинный фундамент и установка рам на фундаменте	97

Глава VI. Конденсационные установки и конденсаторы

§ 35. Назначение конденсатора	98
§ 36. Устройство и действие поверхностного конденсатора.	99
§ 37. Устройство и действие инжекционного конденсатора	102
§ 38. Устройство и действие мокровоздушного насоса	104
§ 39. Вертикальный мокровоздушный насос и эжектор	109
§ 40. Циркуляционные и конденсатные насосы. Маслоотделители и фильтры	111
§ 41. Сравнение систем конденсации, области их применения	115

Глава VII. Устройство и действие парораспределительных механизмов

§ 42. Процесс работы пара в цилиндре машины	116
§ 43. Действие золотника и его элементы. Парораспределение золотником без перекрышей	119
§ 44. Действие золотника с перекрышами	122
§ 45. Плоские золотники с двойным впуском и выпуском пара	125
§ 46. Золотниковые компенсаторы	130
§ 47. Двойные золотники	131
§ 48. Цилиндрические золотники	133
§ 49. Клапанное парораспределение	137
§ 50. Устройство и конструкции клапанов	138
§ 51. Клапанные приводы	141
§ 52. Сравнение клапанного парораспределения с золотниковым . . .	145

Глава VIII. Золотниковые приводы

§ 53. Назначение золотниковых приводов	146
§ 54. Золотниковый привод Стефенсона	147
§ 55. Золотниковый привод Гуча	152
§ 56. Золотниковый привод Аллана	154
§ 57. Золотниковый привод Клуга	156
§ 58. Золотниковый привод Маршала	158
§ 59. Золотниковый привод с вращающимся распределительным ва- ликом	159
§ 60. Золотниковый привод Джоя	160
§ 61. Парогидравлические реверсивные устройства	163

Глава IX. Система смазки паровых машин

§ 62. Назначение смазки. Элементарная теория смазки. Требования, предъявляемые к смазке. Сорта смазочных материалов и их ха- рактеристики	166
§ 63. Ручные, фитильные и капельные масленки	171
§ 64. Прессмасленки для консистентной смазки.	173
§ 65. Двухкрановые масленки для цилиндрических масел	174
§ 66. Автоматические масленки	175
§ 67. Паровые смазочные аппараты	176
§ 68. Центральный маслопровод	179

Глава X. Конструкции речных паровых машин

§ 69. Золотниковые машины завода «Красное Сормово» имени Жданова	182
§ 70. Клапанные машины завода «Ленинская кузница»	188
§ 71. Вертикальные машины завода «Теплоход» и др	192
§ 72. Полупрямоточные безресиерные машины	195
§ 73. Расположение машин на судне. Машинное и котельное отде- ление парохода	201

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРОВОЙ МАШИНЫ

Глава XI. Уход за паровой машиной

§ 74. Пост управления. Подготовка машины к работе	203
§ 75. Прогревание и проба машины	205
§ 76. Уход за машиной во время ее действия	207
§ 77. Уход за машиной во время маневров	209
§ 78. Остановка машины и уход за ней на стоянке	210
§ 79. Возможные неисправности в работе машины и их устранение	210

Глава XII. Организация работ по обслуживанию машины.
Технический надзор

§ 80. Организация вахтенной службы в машинном отделении	213
---	-----

§ 81. Новые методы технической эксплуатации судовых механизмов . . .	216
§ 82. Технический надзор за судовыми паровыми машинами . . .	218
§ 83. Правила техники безопасности при обслуживании машины . . .	219

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

ТЕОРИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА. ЭКОНОМИЧНОСТЬ И РАСЧЕТ
ПАРОВОЙ МАШИНЫ

Глава XIII. Образцовые циклы паровых машин

§ 84. Необходимость введения образцового цикла	221
§ 85. Цикл Ренкина (цикл полного расширения пара)	223

Глава XIV. Тепловые потери в паровой машине

§ 86. Потери вследствие падения давления пара в паропроводе . . .	229
§ 87. Потери вследствие мятая пара при впуске и выпуске . . .	231
§ 88. Потери от предварения выпуска и впуска пара	233
§ 89. Потери вследствие неполноты расширения пара, вредного про- странства и сжатия пара	234
§ 90. Потери вследствие теплообмена и начальной конденсации . . .	238
§ 91. Потери при выпуске пара в конденсатор	243
§ 92. Потери вследствие пропусков пара	244
§ 93. Потери вследствие лучеиспускания	245

Глава XV. Действительный процесс работы пара в машине

§ 94. Теоретическая индикаторная диаграмма и ее построение . . .	245
§ 95. Действительная индикаторная диаграмма и ее отклонение от теоретической. Возможные дефекты диаграммы	250
§ 96. Устройство и действие индикатора	251
§ 97. Определение среднего индикаторного давления	258
§ 98. Определение индикаторной мощности	261
§ 99. Определение эффективной мощности и механического к. п. д. машины	263

Глава XVI. Расходы пара и тепла в машине. К. п. д. машины.
Баланс энергии силовой установки судна

§ 100. Определение расхода пара по индикаторной диаграмме . . .	263
§ 101. Удельный расход пара и тепла в машине	271
§ 102. Коэффициенты полезного действия паровой машины	273
§ 103. Баланс энергии силовой установки судна.	276

Глава XVII. Машины однократного и многократного расширения

§ 104. Машины однократного расширения	278
§ 105. Расчет машины однократного расширения	282
§ 106. Машины многократного расширения, их преимущества . . .	285
§ 107. Практические индикаторные диаграммы машин многократного расширения	285
§ 108. Совокупные теоретические диаграммы	288
§ 109. Ренкинизированные индикаторные диаграммы	293

§ 110. Определение среднего теоретического и индикаторного давлений и мощности машины	295
§ 111. Расчет машины многократного расширения	296
§ 112. Распределение мощности машины по цилиндрам	305

Глава XVIII. Кинематика шатунного механизма

§ 113. Вывод уравнения движения поршня	308
§ 114. Косвенное влияние длины шатуна	310
§ 115. Диаграмма расстояний, проходимых поршнем	314
§ 116. Скорость поршня	315
§ 117. Ускорение поршня	317

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ЗОЛОТНИКОВОЕ И КЛАПАННОЕ ПАРОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Глава XIX. Золотниковое парораспределение

§ 118. Основные моменты парораспределения	320
§ 119. Уравнение движения золотника	323
§ 120. Полярная золотниковая диаграмма (диаграмма Цейнера)	325
§ 121. Нормальная золотниковая диаграмма	333
§ 122. Двухцентровая диаграмма проф. Ф. А. Брикса	339
§ 123. Синусоидальная диаграмма	341
§ 124. Эллиптическая золотниковая диаграмма	345
§ 125. Проектирование простого золотника	349
§ 126. Проектирование золотника с добавочным впуском; перепуск пара золотником	352
§ 127. Особенности проектирования пятипролетного золотника и золотника с крышкой	354
§ 128. Золотниковая диаграмма для золотников с двойным впуском и выпуском пара	356
§ 129. Особенности проектирования цилиндрических золотников	358
§ 130. Выбор элементов парораспределения и скоростей пара	360
§ 131. Установка золотников	366

Глава XX. Золотниковые приводы

§ 132. Теория действия двухэксцентрикового привода Стефенсона	373
§ 133. Регулирование мощности машины и изменение элементов парораспределения кулисой Стефенсона	378
§ 134. Проектирование золотникового привода Стефенсона	380
§ 135. Одноэксцентриковые приводы. Теория кулисы Гакворта. Уравнение движения золотника	381
§ 136. Регулирование парораспределения и мощности машины кулисой Гакворта	385
§ 137. Привод Клуга и его проектирование. Проектирование привода Маршала	387
§ 138. Безэксцентриковый привод Джоя. Теория действия кулисы Джоя. Вывод уравнения движения золотника	389

§ 139. Изменение элементов парораспределения и регулирование мощности машины кулисой Джоя	394
§ 140. Выбор размеров основных деталей золотникового привода Джоя и его проектирование	395

Глава XXI. Клапанное парораспределение

§ 141. Расчет размеров клапанов. Конструирование клапанов	397
§ 142. Приводы клапанного парораспределения. Гидравлический привод	400
§ 143. Проектирование клапанного привода с качающимся кулачным валиком и кулисой Клуга	403
§ 144. Установка клапанов и кулачных шайб.	406

Глава XXII. Регулирование хода машины

§ 145. Регулирование хода машины изменением давления пара	408
§ 146. Регулирование хода машины изменением степени наполнения кулисными приводами	410

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

ДИНАМИКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА И УРАВНОВЕШЕНИЕ МАШИН

Глава XXIII. Динамика кривошипно-шатунного механизма

§ 147. Силы, действующие в машине. Тангенциальная сила. Момент, вращающий вал машины	411
§ 148. Движущее давление пара. Сила тяжести и сила инерции масс. Диаграмма движущих давлений	413
§ 149. Графический способ определения тангенциальных усилий и вращающих моментов	417
§ 150. Диаграмма вращающих моментов. Степень неравномерности	419

Глава XXIV. Уравновешивание машины

§ 151. Силы, действующие в машине	423
§ 152. Уравновешивание сил инерции при помощи вращающихся грузов	426

РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ

СУДОВЫЕ ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ

Глава XXV. Работа пара в турбине

§ 153. Принцип работы паровой турбины	430
§ 154. Истечение пара из сопла	431
§ 155. Скорость истечения пара	432
§ 156. Работа пара на лопатках турбины	434
§ 157. Активные и реактивные паровые турбины	435

§ 158. Треугольники скоростей. Наивыгоднейшие соотношения между скоростями пара и окружной скоростью в турбинах	439
§ 159. Ступени давления и скорости. Графики изменения давления и скорости	443
§ 160. Комбинированные турбины со ступенями давления и скорости	447
§ 161. Тепловые потери в турбине и меры борьбы с ними	448
§ 162. Экономичность паровых турбин; коэффициенты полезного действия и расход пара	450

Глава XXVI. Конструктивное устройство и типы судовых турбин

§ 163. Устройство деталей турбин	452
§ 164. Конденсационные устройства турбин	455
§ 165. Реверс. Турбины заднего хода	456
§ 166. Передача энергии к гребным валам	457
§ 167. Типы судовых турбин.	459

Глава XXVII. Эксплуатация паровых турбин

§ 168. Уход за турбинами	462
§ 169. Регулирование хода паровых турбин	464
§ 170. Регуляторы паровых турбин	467
§ 171. Сравнение паровых турбин с другими тепловыми двигателями. Область применения их на судах	469

РАЗДЕЛ СЕДЬМОЙ

КОНДЕНСАЦИЯ

Глава XXVIII. Расчет конденсационных установок

§ 172. Инжекционная конденсация. Расчет количества охлаждающей воды	470
§ 173. Расчет объемов конденсационной и отливной камер, мокровоздушного насоса и сечений труб	472
§ 174. Расчет поверхности охлаждения поверхностного конденсатора	473
§ 175. Определение количества охлаждающей воды	476
§ 176. Определение объема конденсатора. Расчет мокровоздушного и циркуляционного насосов	477

РАЗДЕЛ ВОСЬМОЙ

СОВРЕМЕННЫЕ ПАРОСИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПАРОВЫХ МАШИН

Глава XXIX. Пути совершенствования паросиловых установок речных судов

§ 177. Увеличение к.п.д. цикла за счет расширения его температурных границ и повышения параметров пара	481
§ 178. Отбор пара из ресиверов машины для регенеративного подогрева питательной воды	483

	Стр.
§ 179. Промежуточный (добавочный) перегрев пара	485
§ 180. Увеличение относительного индикаторного к. п. д. машины; борьба с потерями на охлаждение и мятие пара	486
§ 181. Современные типы паровых машин новейшей конструкции	487
§ 182. Комбинированные установки паровых поршневых машин с турбинами отработавшего пара	496

Глава XXX. Теплотехнические испытания паровых машин

§ 183. Цели испытаний машин	505
§ 184. Приборы, применяемые при испытании	505
§ 185. Установка индикатора и работа с ним	507
§ 186. Проведение испытаний машины	509
§ 187. Обработка материалов испытаний	511
§ 188. Недостатки парораспределения, выявляемые по индикаторным диаграммам, и их устранение	513
Использованная литература	523

