

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	Стр. 3
-----------------------	-----------

Вводная часть

Общее понятие об устройстве и назначении судовых движителей	5
---	---

Глава I

Основные типы судовых движителей

§ 1. Роль движителя в судоходстве	5
§ 2. Общая классификация судовых движителей	6
1. Движители реактивные	6
А. Лопастные судовые движители	7
Б. Водопроточные судовые движители	11
2. Движители активные	16
§ 3. Краткая история развития судовых движителей	18

Глава II

Назначение судового движителя

§ 4. Перемещение корабля под действием судового движителя	28
§ 5. Затрата энергии на действие судового движителя	30
§ 6. Факторы, определяющие работу судового движителя	33

ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОДЫ ДВИЖЕНИЮ СУДОВ

Глава III

Общие сведения из гидромеханики о сопротивлении жидкой среды движению тел

§ 7. Основные определения и свойства жидкости	35
§ 8. Уравнение движения идеальной жидкой струйки и его интеграл	40
§ 9. Динамика идеальной жидкости	43
1. Дифференциальные уравнения Эйлера	44
2. Уравнение неразрывности	46
3. Интеграл дифференциальных уравнений Эйлера для установившегося движения идеальной жидкости	48
4. Потенциальная и вихревая формы движения жидкости	50
а) Дифференциальные уравнения Лемба	50
б) Компоненты вихря	51
в) Безвихревое движение и потенциал скорости	52
г) Интеграл Эйлера	53
§ 10. Динамика вязкой жидкости	56
1. Давление в вязкой жидкости	56

	Стр.
2. Общая форма уравнений для вязкой жидкости	57
3. Гипотеза Ньютона-Стокса о давлении в вязкой жидкости	58
4. Дифференциальные уравнения Навье-Стокса и их интеграл	58
§ 11. Законы количества движения и живой силы	60
§ 12. Закон механического подобия	62
1. Значение и виды подобия	62
2. Подобие скоростей, ускорений и сил	64
3. Закон механического подобия Ньютона	68
4. Закон механического подобия Фруда	68
5. Закон механического подобия Рейнольдса	70
§ 13. Потери напора от внезапного расширения и вследствие трения	72
§ 14. Закон сопротивления при ламинарном течении жидкости	75
§ 15. Критическая скорость и число Рейнольдса	77
§ 16. Закон сопротивления при турбулентном течении жидкости	81
§ 17. Сопротивление жидкости движущимся в ней телам	85
§ 18. Общее выражение для закона сопротивления жидкой среды	86

Глава IV

Составные части сопротивления корабля

§ 19. Расчленение общего сопротивления корабля на составные части	87
§ 20. Сопротивление, вызываемое действием сил вязкости	91
§ 21. Теоретическое решение вопроса о сопротивлении трения ламинарного и турбулентного потоков	95
§ 22. Экспериментальное определение сопротивления трения корабля	103
§ 23. Влияние шероховатости на сопротивление трения	111
§ 24. Характер волнообразования и основные понятия из теории волн	115
§ 25. Сущность волнового сопротивления и влияние на него интерференции поперечных волн	125
§ 26. Методы определения волнового сопротивления корабля	129

Глава V

Определение сопротивления воды при помощи модельных экспериментов

§ 27. Бассейны для испытания моделей судов	134
§ 28. Фрудовский метод определения сопротивления корабля путем испытания модели	141
§ 29. Прочие методы испытания моделей и пересчета результатов на натуру	148

Глава VI

Практический расчет сопротивления корабля на глубокой воде и на мелководье

§ 30. Определение сопротивления воды по укрупненным коэффициентам и эмпирическим формулам	155
1. Формула Афанасьева	156
2. Формулы адмиралтейских коэффициентов	156
3. Формулы Тэйлора и Ловетта	160
4. Формула Папмеля	162
1) Сопротивление трения	162
2) Сопротивление формы	163
3) Волновое сопротивление	163
§ 31. Расчет сопротивления корабля при помощи вспомогательных таблиц и графиков	164
1. Сопротивление корабля по справочнику „Судостроительный календарь“	166
2. Остаточное сопротивление по опытам Тэйлора	170

	3. Мощность сопротивления по вспомогательной диаграмме Пампеля . . .	Стр. 172
	4. Мощность сопротивления по вспомогательной диаграмме Эйра . . .	174
§ 32.	Расчет дополнительного сопротивления от выступающих частей	177
§ 33.	Формулы для определения сопротивления речных судов	182
§ 34.	Расчет сопротивления судов на мелководье	184

ОТДЕЛ ВТОРОЙ

ОБЩИЕ НАЧАЛА ДЕЙСТВИЯ СУДОВЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ

Глава VII

Основные элементы теории несущего крыла

§ 35.	Основные положения о вихрях	190
§ 36.	Общие сведения из теории несущего крыла	200
	1. Коэффициент качества и угол атаки	200
	2. Теорема Жуковского о подъемной силе крыла	201
	3. Система вихрей Жуковского и вихревая пелена за крылом	206
	4. Индуцированная скорость и индуктивное сопротивление	208
	5. Изолированное крыло и решетка	209
§ 37.	Экспериментальное исследование динамических характеристик крыла	211

Глава VIII

Теория действия идеального судового движителя

§ 38.	Понятие об идеальном движителе	218
§ 39.	Скольжение и поступь идеального движителя	219
§ 40.	Упор идеального движителя	221
§ 41.	Коэффициент нагрузки идеального движителя	225
§ 42.	Коэффициент полезного действия идеального движителя	227

Глава IX

Общие тенденции выбора типа судового движителя

§ 43.	Постановка вопроса о сравнении судовых движителей	230
§ 44.	Роль гидравлического сечения в выборе типа судового движителя	232
§ 45.	Сравнение типов движителей по техническим показателям	235
§ 46.	Оценка общих качеств винтовых и колесных движителей	243
§ 47.	Влияние типа движителя на осадку и технико-экономические измерители корабля	247

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ

СУДОВЫЕ ГРЕБНЫЕ ВИНТЫ

Глава X

ГЕОМЕТРИЯ И ВЫЧЕРЧИВАНИЕ ГРЕБНОГО ВИНТА

§ 48.	Основные геометрические элементы гребного винта	252
§ 49.	Геометрия винтовой линии	253
	1. Образование винтовой линии	253
	2. Диаметр, шаг и шаговый треугольник	254
	3. Переменный шаг винтовой линии	256
§ 50.	Геометрия винтовой поверхности	258
	1. Образование винтовой поверхности	258
	2. Правильная и неправильная винтовая поверхность	260
	3. Аксиально- и радиально-переменный шаг винтовой поверхности	262

	Стр.
§ 51. Геометрия лопасти гребного винта	264
1. Образование лопастей гребного винта	264
2. Основные элементы лопасти винта	265
3. Проектированная, развернутая и спрямленная поверхность лопасти .	267
4. Медиальные и винтовые сечения лопасти	270
5. Лопасти с правыми и левыми винтовыми поверхностями	277
§ 52. Контуры лопастей Тэйлора, Шаффрана, Папмеля и Дайсона	280
§ 53. Спрявление круговых дуг и нанесение дуг заданной длины	285
§ 54. Построение по развернутой лопасти контура ее нормальной проекции .	288
§ 55. Построение до контуру нормальной проекции контура спрямленной лопасти	293
§ 56. Построение боковой проекции лопасти	295
§ 57. Построение горизонтальной проекции лопасти	297
§ 58. Способ согласования проекций лопасти по винтовым линиям	301
§ 59. Форма ступицы и согласование ее с лопастями	303
§ 60. Теоретический чертеж гребного винта	308

Глава XI

Теория действия гребного винта

§ 61. Роль теории в вопросах проектирования и развития гребных винтов . .	311
§ 62. План скоростей и давлений лопастного элемента в идеальной жидкости	313
§ 63. Элементарная теория действия гребного винта	316
1. Дискковая теория Ранкина	316
2. Лопастная теория Фруда	318
§ 64. Динамический шаг винта и профильное сопротивление лопастей	320
§ 65. Паральная теория гребного винта Брикса	324
§ 66. Картина вихреобразования у винта по теории Жуковского	328
§ 67. Упор и полезное действие лопастного элемента по вихревой теории	333
§ 68. Вихревая теория гребного винта	337
1. Упор и полезное действие идеализированного винта	337
2. Практическая формула для циркуляции	338
3. Наиболее выгодное распределение циркуляции по длине лопастей . .	339
4. Характеристика эффективности действия винта на месте	340
5. Поправки вихревой теории при определении работы действительного винта	341

Глава XII

Приложение вихревой теории к практическому расчету действия судового гребного винта

§ 69. Общая постановка вопроса о теоретическом расчете гребного винта	345
§ 70. Проектировочный расчет элементов гребного винта по Гельмбольду . .	346
§ 71. Расчет кривых действия винта по вихревой теории методом Папмеля	353

Глава XIII

Опыты с моделями гребных винтов

§ 72. Цель и способ производства испытания моделей гребных винтов . . .	360
§ 73. Закон механического подобия для гребных винтов	364
§ 74. Постоянные упора, момента и коэффициента полезного действия винта	369
§ 75. Диаграммы серийных испытаний моделей гребных винтов	377
§ 76. Масштабный эффект для гребных винтов	378

Глава XIV

Кавитация

	Стр.
§ 77. Понятие о явлении кавитации гребных винтов	383
§ 78. Стадии кавитации	384
§ 79. Влияние кавитации на характеристики действия винта	386
§ 80. Проверка винта в отношении кавитации	388
§ 81. Приближенные критерии кавитации	393

Глава XV

Переход от работы винта в свободной среде к работе за кормой корабля

§ 82. Взаимодействие между гребным винтом и корпусом корабля	396
§ 83. Коэффициент попутного потока	401
§ 84. Коэффициент уменьшения упора	408
§ 85. Коэффициент влияния корпуса	412
§ 86. Пропульсивный коэффициент полезного действия винтового движителя	414
§ 87. Влияние расположения и направления вращения гребного винта на пропульсивный коэффициент	420
§ 88. Самоходное испытание моделей	424

Глава XVI

Практический расчет элементов гребного винта

§ 89. Цель и основные случаи практического расчета элементов гребного винта	429
§ 90. Расчетные диаграммы Тэйлора	431
§ 91. Расчетные диаграммы Шаффрана	434
§ 92. Расчетные диаграммы Папмеля	440
§ 93. Паральный метод расчета кривых действия винта Папмеля	444
§ 94. Ведение практического расчета элементов гребного винта по расчет- ным диаграммам	449
1. Расчет элементов гребного винта при выборе типа и мощности су- дового двигателя	449
5. Расчет элементов гребного винта на полное использование мощно- сти устанавливаемого двигателя	452
3. Расчет на полное использование мощности для буксира с возом при постоянной скорости хода	455
4. Расчет характеристики гребного винта	457
§ 95. Определение расчетного дискового отношения винта	460
§ 96. Расчет элементов гребного винта для катеров и моторных лодок	463

Глава XVII

Направляющие устройства для повышения эффективности действия гребного винта

§ 97. Способы повышения эффективности действия винтовых движителей . .	467
§ 98. Направляющие насадки для гребных винтов	475
§ 99. Теоретические основания действия гребного винта в направляющей насадке	479
§ 100. Расчет гребного винта с направляющей насадкой	483

Глава XVIII

Конструирование гребного винта

	Стр.
§ 101. Конструктивные типы гребных винтов	489
§ 102. Выбор формы лопастей и профилирование лопастных сечений	494
§ 103. Расчет прочности лопастей гребного винта	505
§ 104. Крепление гребного винта на валу	511
§ 105. Рабочий чертеж гребного винта	515
§ 106. Процесс изготовления гребного винта	519
§ 107. Измерение шага готового гребного винта	526
§ 108. Валопровод к гребному винту	530

ОТДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

СУДОВЫЕ ГРЕБНЫЕ КОЛЕСА

Глава XIX

Кинематика гребного колеса с поворотными лопастями

§ 109. Гребные колеса с поворотными и с радиальными плицами	541
§ 110. Схема движения поворотной лопасти гребного колеса	543
§ 111. Основные элементы гребного колеса	544
§ 112. Действительное и кажущееся скольжение гребного колеса	546
§ 113. Выбор величины относительного эксцентриситета поворотного механизма	548
§ 114. Разбивка бугеля эксцентрика из условия правильного входа всех лопастей	551
§ 115. Проверка формы лопасти гребного колеса	556

Глава XX

Теория действия гребного колеса

§ 116. План скоростей и давлений лопастного элемента гребного колеса	559
§ 117. Упор и полезное действие изолированной лопасти при данном угле действия	561
§ 118. Уравнение упора гребного колеса с поворотными лопастями	564
§ 119. Коэффициент полезного действия гребного колеса с поворотными лопастями	569
§ 120. Индуктивная поступь и волновой коэффициент гребного колеса	571
§ 121. Явление кавитации у гребных колес	576

Глава XXI

Опыты с моделями гребных колес

§ 122. Методы испытания моделей гребных колес	578
§ 123. Опыты ОИИВТ над моделями гребных колес	581
§ 124. Метод ЦНИИВТА расчета гребных колес на основе модельных испытаний	582

Глава XXII

Проектирование гребного колеса

§ 125. Уравнение упора и эмпирическая формула для коэффициента полезного действия гребного колеса	584
§ 126. Практический расчет основных элементов гребного колеса	589
§ 127. Поверочный и проектировочный расчет гребного колеса с поворотными лопастями	596

	Стр.
§ 128. Конструктивные типы и составные части конструкции гребного колеса	600
§ 129. Определение основных размеров ответственных деталей конструкций гребного колеса	608
1. Гребной вал	608
2. Патроны гребного колеса	609
3. Спицы гребного колеса с деталями их крепления	610
4. Лопастя гребного колеса	611
5. Эксцентриковая тяга	613
§ 130. Способы улучшения судовых гребных колес	613

ОТДЕЛ ПЯТЫЙ

РОТАТОРНЫЕ ВОДОПРОТОЧНЫЕ И ПАРУСНЫЕ СУДОВЫЕ ДВИЖИТЕЛИ

Глава XXIII

Судовые гребные ротаторы

§ 131. Устройство и кинематика ротаторов системы Кирстен-Боинга	617
§ 132. Устройство и кинематика ротаторов системы Фойт-Шнейдера	619
§ 133. Практический расчет основных элементов гребных ротаторов	623

Глава XXIV

Водопроточные судовые движители

§ 134. Водоместные судовые движители	626
§ 135. Гидромоторные судовые движители	629
§ 136. Гидравлические конусные движители	631

Глава XXV

Парусные судовые движители

§ 137. Общие принципы действия парусного движителя	634
§ 138. Роторы Флетнера	636
§ 139. Применение парусов на судах в качестве дополнительного движительного средства	639

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Пропульсивные испытания судов

§ 140. Общие задачи пропульсивных испытаний пассажирских и буксирных судов	642
§ 141. Методика пропульсивных испытаний	644
§ 142. Аппаратура, применяемая для пропульсивных испытаний	650
§ 143. Обработка результатов пропульсивных испытаний	654

