

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| <b>ПРЕДИСЛОВИЕ.....</b> | <b>4</b> |
|-------------------------|----------|

### Глава 9 СУДОВЫЕ ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

|                                                  |          |
|--------------------------------------------------|----------|
| <b>9.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....</b> | <b>7</b> |
|--------------------------------------------------|----------|

#### **9.2. КОНСТРУКЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОГNETРУБНЫХ КОТЛОВ . 8**

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.2.1. Котлоагрегаты типа «Стимблок» .....                               | 8  |
| 9.2.2. Котлоагрегат типа «Чифтейн» .....                                 | 12 |
| 9.2.3. Огнетрубные горизонтальные котлы фирмы «Спаннер» (рис. 9.8) ....  | 13 |
| 9.2.4. Вспомогательный огнетрубный котел типа КВА - 0,5/5.....           | 14 |
| 9.2.5. Водогрейный горизонтальный котел марки КОАВ-200 (рис. 9.10) . . . | 14 |
| 9.2.6. Горизонтальный парогенератор низкого давления .....               | 14 |

#### **93. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОГNETРУБНЫЕ И ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ.....**

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.3.1. Огнетрубный вертикальный котел КОВ-8 .....                        | 18 |
| 9.3.2. Вертикальный водотрубный котел марки КВЦ-15-8 .....               | 19 |
| 9.3.3. Вертикальный огнетрубный цилиндрический котел типа «Кохран» . . . | 20 |
| 9.3.4. Котлоагрегаты типа «Линдхольмен» и польской постройки типа VX .   | 23 |
| 9.3.5. Котел типа «Ольборг АQ-3».....                                    | 23 |
| 9.3.6. Котлы «Санрод» и их модификации .....                             | 27 |
| 9.3.7. Вертикальные котлы фирмы «Спэннер» .....                          | 30 |
| 9.3.8. Котлы «Кларксон» с наперсткообразными трубами .....               | 31 |
| 9.3.9. Вертикальные огнетрубные котлы типа «Убигау».....                 | 32 |

#### **94. ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ВОДОТРУБНЫЕ ОДНОПРОТОЧНЫЕ КОТЛЫ .....**

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 9.4.1. Общие сведения .....                                  | 34 |
| 9.4.2. Водотрубный однопроходный котел типа КВВА-1,5/5 ..... | 35 |
| 9.4.3. Водотрубный котел типа «Вагнер» .....                 | 36 |
| 9.4.4. Водотрубный котел марки КВКА 6/5 .....                | 38 |
| 9.4.5. Водотрубный котел «Вэпоракс» фирмы «Вэнсон» .....     | 40 |
| 9.4.6. Водотрубный котел «Стоун-Вэпор» .....                 | 41 |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.4.7. Водотрубный котел «Клэйтон» .....                                             | 42        |
| 9.4.8. Котлы «Миура» типа VWS и VW .....                                             | 43        |
| 9.4.9. Водотрубный котел марки KBBA 12/15, К.ВІ-І, KB2.....                          | 45        |
| 9.4.10. Водотрубные котлы фирмы «Фостер Уилер» и «Бабкок и Вилькокс» . .             | 49        |
| 9.4.11. ....                                                                         |           |
| Секционные и углотрубные котлы .....                                                 | 51        |
| <b>9.5. ВОДОТРУБНЫЕ ДВУХКОНТУРНЫЕ КОТЛЫ.....</b>                                     | <b>54</b> |
| 9.5.1. Общие сведения.....                                                           | 54        |
| 9.5.2. Двухконтурный паровой котел типа «Ольборг АТ4» .....                          | 55        |
| <b>9.6. КОТЛЫ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ВОДЫ .' .....</b>                         | <b>57</b> |
| 9.6.1. Общие сведения .....                                                          | 57        |
| 9.6.2. Котлы системы «Ла-Монт» с принудительной циркуляцией воды ...                 | 58        |
| 9.6.3. Водотрубный котел «Лефлера» с принудительной циркуляцией пара . .             | 60        |
| 9.6.3. Термомасляный котел с принудительной циркуляцией рабочей среды . .            | 63        |
| <b>9.7. КОНСТРУКЦИИ УТИЛИЗАЦИОННЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ ....</b>                           | <b>66</b> |
| 9.7.1. ....                                                                          |           |
| Общие сведения .....                                                                 | 66        |
| 9.7.2. Котлы обычного типа (без газового регулирования) .....                        | 68        |
| 9.7.3. Котлы с газовым регулированием .....                                          | 71        |
| 9.7.4. Котлы с полным газовым регулированием .....                                   | 73        |
| 9.7.5. Сепараторы пара котлов с принудительной циркуляцией.....                      | 76        |
| <b>9.8. КОНСТРУКЦИЯ ВОДОТРУБНЫХ УТИЛИЗАЦИОННЫХ<br/>КОТЛОВ .....</b>                  | <b>76</b> |
| 9.8.1. Водотрубные утилизационные котлы с естественной циркуляцией воды              | 76        |
| 9.8.2. Водотрубные змеевиковые утилизационные котлы «Ла-Монт».....                   | 77        |
| <b>9.9. КОНСТРУКЦИЯ КОТЛОВ С КОМБИНИРОВАННЫМ<br/>ОТОПЛЕНИЕМ .....</b>                | <b>82</b> |
| 9.9.1. Общие сведения.....                                                           | 82        |
| 9.9.2. Комбинированные котлы типа «Кохран».....                                      | 82        |
| 9.9.3. Комбинированные котлы типа «Коммодор» .....                                   | 83        |
| 9.9.4. Комбинированный котел типа «Ольборг АQ-5» .....                               | 84        |
| 9.9.5. Комбинированный котел типа «Спэннер» .....                                    | 85        |
| 9.9.6. Комбинированный водотрубный котел с отдельными поверхностями<br>нагрева ..... | 85        |
| <b>9.10. СИСТЕМЫ ГЛУБОКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ<br/>ВЫПУСКНЫХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЕЙ .....</b>   | <b>90</b> |

|                                                                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9.11. АРМАТУРА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ<br/>ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ КОТЛОВ .....</b>                        | <b>98</b>  |
| 9.11.1. Общие сведения .....                                                                                     | 98         |
| 9.11.2. Конструкции запорных клапанов .....                                                                      | 100        |
| 9.11.3. Конструкции питательных клапанов котлов .....                                                            | 102        |
| 9.11.4. Предохранительные клапаны.....                                                                           | 104        |
| 9.11.5. Контроль за состоянием уплотняющих поверхностей обычных<br>и предохранительных клапанов и их гнезд ..... | 109        |
| 9.11.6. Эксплуатация и регулирование предохранительных клапанов .....                                            | 112        |
| <b>9.12. ВОДОУКАЗАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ..... ИЗ</b>                                                                    | <b>ИЗ</b>  |
| 9.12.1. Общие сведения .....                                                                                     | 113        |
| 9.12.2. Приборы дистанционного указателя уровня воды в котле .....                                               | 115        |
| 9.12.3. Устройства защиты и сигнализации по нижнему уровню воды<br>в котле .....                                 | 118        |
| <b>9.13. РЕГУЛЯТОРЫ УРОВНЯ ВОДЫ В КОТЛЕ .....</b>                                                                | <b>121</b> |
| <b>9.14. ВНУТРИБАРАБАННЫЕ ПАРОСЕПАРИРУЮЩИЕ<br/>УСТРОЙСТВА .....</b>                                              | <b>124</b> |
| <b>9.15. ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА КОТЛОВ, ФОРСУНКИ .....</b>                                                          | <b>126</b> |
| 9.15.1. Общие сведения.....                                                                                      | 126        |
| 9.15.2. Топочные устройства для сжигания мазута.....                                                             | 128        |
| <b>9.16. МАЗУТНЫЕ ФОРСУНКИ КОТЛОВ.....</b>                                                                       | <b>132</b> |
| 9.16.1. Общие сведения .....                                                                                     | 132        |
| 9.16.2. Форсунки и воздухонаправляющие устройства .....                                                          | 134        |
| <b>9.17. ВОДНЫЙ РЕЖИМ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ<br/>И УТИЛИЗАЦИОННЫХ КОТЛОВ (СМ. ТАКЖЕ ГЛАВУ 19) ...</b>                   | <b>138</b> |
| 9.17.1. Общие сведения .....                                                                                     | 138        |
| 9.17.2. Водообработка и водный режим котлов (см. также главу 19) .....                                           | 140        |
| 9.17.3. Водоконтроль .....                                                                                       | 144        |
| <b>9.18. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ<br/>И УТИЛИЗАЦИОННЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>                               | <b>147</b> |

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9.19. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ПАРОВЫХ КОТЛОВ .....</b>           | <b>150</b> |
| 9.19.1. Повреждения и неисправности вертикальных цилиндрических котлов ..... | 153        |
| 9.20. Термомасляные котельные установки .....                                | 166        |

## Глава 10 НАСОСЫ И СИСТЕМЫ

|                                                                                                                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10.1. ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ.....</b>                                                                                                                                                 | <b>170</b> |
| 10.1.1. Натурная напорная характеристика насоса .....                                                                                                                                 | 170        |
| 10.1.2. Потери в насосе. К. п. д. насоса . .....                                                                                                                                      | 171        |
| 10.1.3. Мощность, отдаваемая и потребляемая насосом .....                                                                                                                             | 171        |
| 10.1.4. Изменения подачи насоса, давления и мощности привода при уменьшении диаметра рабочего колеса, изменении частоты вращения вала насоса и вязкости перекачиваемой жидкости ..... | 172        |
| 10.1.5. Характеристика системы трубопровод - насос.....                                                                                                                               | 173        |
| 10.1.6. Регулирование расхода через трубопровод .....                                                                                                                                 | 173        |
| 10.1.7. Увеличение расхода через трубопровод .....                                                                                                                                    | 174        |
| 10.1.8. Особые режимы работы центробежного насоса .....                                                                                                                               | 176        |
| 10.1.9. Кавитация .....                                                                                                                                                               | 178        |
| 10.1.10. Помпаж .....                                                                                                                                                                 | 179        |
| 10.1.11. Техническое использование центробежных насосов .....                                                                                                                         | 180        |
| 10.1.12. Отказы центробежных насосов.....                                                                                                                                             | 181        |
| <b>10.2. ОСЕВЫЕ НАСОСЫ.....</b>                                                                                                                                                       | <b>184</b> |
| <b>10.3. ВИХРЕВЫЕ НАСОСЫ .....</b>                                                                                                                                                    | <b>184</b> |
| <b>10.4. СТРУЙНЫЕ НАСОСЫ.....</b>                                                                                                                                                     | <b>185</b> |
| <b>10.5. ОБЪЕМНЫЕ НАСОСЫ.....</b>                                                                                                                                                     | <b>185</b> |
| 10.5.1. Натурная и паспортная напорная характеристики .....                                                                                                                           | 185        |
| 10.5.2. Потери в насосе и его к.п.д.....                                                                                                                                              | 186        |
| 10.5.3. Мощность объемного насоса .....                                                                                                                                               | 186        |
| 10.5.4. Условия ввода и вывода насоса из действия.<br>Средства защиты насосов от перегрузок.<br>Виды отказов, причины и способы их устранения .....                                   | 187        |
| 10.5.5. Регулирование подачи объемного насоса .....                                                                                                                                   | 188        |

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10.6. ПОРШНЕВЫЕ НАСОСЫ.....</b>                                     | <b>189</b> |
| <b>10.7. СИСТЕМЫ .....</b>                                             | <b>192</b> |
| 10.7.1. Трубопроводы .....                                             | 192        |
| 10.7.2. Характеристики трубопровода .....                              | 193        |
| 10.7.3. Натурная характеристика простого трубопровода .....            | 195        |
| 10.7.4. Баллаستировка судна самотеком .....                            | 197        |
| 10.7.5. Сроки службы, неисправности трубопроводов и их устранение .... | 198        |

## Глава 11

### ГИДРОПРИВОД СУДОВЫХ МЕХАНИЗМОВ И УСТРОЙСТВ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ГРУЗОВЫЕ СИСТЕМЫ

|                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11.1. МАШИНЫ И УСТРОЙСТВА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА ..</b>                                 | <b>202</b> |
| 11.1.1.....                                                                                 |            |
| Аксиально-поршневой насос АПН-200 .....                                                     | 202        |
| Ц.1.2. Аксиально-поршневой насос гаммы ИД .....                                             | 204        |
| 11.1.3. Радиально-поршневой насос НПМ.....                                                  | 207        |
| 11.1.4. Аксиально-поршневой гидромотор ПМ .....                                             | 209        |
| 11.1.5. Высокомоментный радиально-поршневой гидромотор .....                                | 210        |
| 11.1.6. Неполно-поворотные гидромоторы .....                                                | 212        |
| Ц.1.7. Гидравлический цилиндр двухстороннего действия.....                                  | 213        |
| <b>Ц.2. ГИДРОАППАРАТУРА И АРМАТУРА .....</b>                                                | <b>214</b> |
| 11.2.1. Распределители .....                                                                | 214        |
| 11.2.2. Предохранительные клапаны .....                                                     | 215        |
| 11.2.3. Специальный клапан кранов марки КЭГ .....                                           | 215        |
| 11.2.4. Двухскоростной клапан кранов марки КЭГ .....                                        | 217        |
| 11.2.5. Рукава.....                                                                         | 219        |
| <b>ИЗ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАСЛА .....</b>                                                       | <b>220</b> |
| <b>11.4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД.....</b>                                      | <b>222</b> |
| 11.4.1. Гидравлический привод главной энергетической установки .....                        | 222        |
| 11.4.2. Индивидуальный гидравлический привод автоматической швартовой лебедки .....         | 223        |
| 11.4.3. Индивидуальный гидравлический привод подъема носовой аппарели .....                 | 225        |
| 11.4.4. Индивидуальные гидравлические приводы электрогидравлических кранов КЭГ и 2КЭГ ..... | 225        |

|                                                                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>П.5. ГРУППОВОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД.....</b>                                                          | <b>233</b> |
| 11.5.1. Гидравлический привод люковых закрытий .....                                                      | 233        |
| 11.5.2. Гидравлический привод внутрикорпусных закрытий, платформ<br>и вентиляционных головок трюмов ..... | 234        |
| <b>11.6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕМНОГО<br/>ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА.....</b>                         | <b>236</b> |
| 11.6.1. ....                                                                                              | 236        |
| Промывка гидравлических линий .....                                                                       | 236        |
| 11.6.2. ....                                                                                              | 236        |
| Заполнение гидропривода маслом . - .....                                                                  | 237        |
| 11.6.3. Первый пуск гидропривода и ввод его в эксплуатацию .....                                          | 237        |
| 11.6.4. Наладка гидроаппаратуры, защитных устройств,<br>систем управления и средств автоматики.....       | 237        |
| 11.6.5. Техническое использование насосов.....                                                            | 238        |
| 11.6.6. Неисправности насосов, их признаки, причины неисправностей<br>и устранение неисправностей .....   | 238        |
| 11.6.7. Устранение неисправностей гидромоторов.....                                                       | 239        |
| 11.6.8. Неисправности гидроцилиндров и способы их устранения .....                                        | 240        |
| 11.6.9. Неисправности гидроаппаратуры и способы их устранения .....                                       | 240        |
| 11.6.10.....                                                                                              | 240        |
| Поиск неисправностей в многоэлементных гидроприводах .....                                                | 240        |
| 11.6.11. Техническое использование гидроприводов люковых закрытий ...                                     | 241        |
| 11.6.12. Техническое использование гидроприводов кранов марки КЭГ . ..                                    | 242        |
| 11.6.13. Техническое обслуживание гидроприводов кранов марки КЭГ . ..                                     | 247        |
| 11.6.14. Техническое обслуживание гидроприводов люковых закрытий . ..                                     | 249        |
| <b>11.7. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ГРУЗОВЫЕ СИСТЕМЫ ТАНКЕРОВ ....</b>                                                | <b>249</b> |
| <b>Глава 12</b>                                                                                           |            |
| <b>РУЛЕВЫЕ МАШИНЫ И УСТРОЙСТВА</b>                                                                        |            |
| <b>12.1. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ<br/>ТИПОВЫХ РУЛЕВЫХ МАШИН.....</b>                         | <b>258</b> |
| 12.1.1. Плунжерная рулевая машина.....                                                                    | 258        |
| 12.1.2. ....                                                                                              | 261        |
| Лопастная рулевая машина типа «AEG Schiffbau» .....                                                       | 261        |
| 12.1.3. Двухконтурная плунжерная рулевая машина (Россия) .....                                            | 265        |
| 12.1.4. Двухконтурная рулевая машина (фирма Stork, Нидерланды).....                                       | 268        |
| <b>12.2. НАСОСЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РУЛЕВЫХ МАШИН .....</b>                                                    | <b>270</b> |

### **12.3. ЛОПАСТНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РУЛЕВЫЕ МАШИНЫ .... 284**

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.3.1. ....                                                                                      | 284 |
| Сравнительная характеристика лопастных ГРМ .....                                                  | 284 |
| 12.3.2. Лопастные ГРМ фирмы AEG Schiffbau (Германия) .....                                        | 284 |
| 12.3.3. Лопастные ГРМ фирмы FRYDENBO (Норвегия) .....                                             | 291 |
| 12.3.4. Лопастные ГРМ типа РЭГ-ОВИМУ-7 (Одесская Национальная<br>Морская Академия, Украина) ..... | 300 |

### **12.4. ПЛУНЖЕРНЫЕ И ПОРШНЕВЫЕ ГРМ ..... 302**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 12.4.1. Плунжерные ГРМ ..... | 302 |
| 12.4.2. Поршневые ГРМ .....  | 323 |

### **12.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВЫХ МАШИН ..... 328**

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.5.1. Техническое использование ГРМ (ЭГРМ) .....                                    | 328 |
| 12.5.2. Требования ИМО (Регистра) к рулевым машинам .....                             | 330 |
| 12.5.3. Оценка технического состояния и качества регулирования<br>рулевых машин ..... | 334 |
| 12.5.4. Типовые неисправности ГРМ .....                                               | 337 |

### **12.6. ПОДРУЛИВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА И ВИНТО-РУЛЕВЫЕ КОЛОНКИ ..... 341**

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 12.6.1. Подруливающие устройства ..... | 341 |
| 12.6.2. Винто-рулевые колонки .....    | 346 |

## **Глава 13**

### **ВОЗДУШНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ И ГАЗОТУРБИННЫЕ КОМПРЕССОРЫ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 358**

#### **13.1. ВОЗДУШНЫЕ КОМПРЕССОРЫ ФИРМЫ «ХАМВОРТИ» ..... 360**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.2.1. Основные технические характеристики и компоновка<br>компрессоров ..... | 360 |
| 13.2.2. Техническое обслуживание компрессоров .....                            | 366 |

#### **13.3. ВОЗДУШНЫЕ КОМПРЕССОРЫ ФИРМЫ «ХАТЛАПА» ..... 371**

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 13.3.1. Конструктивные особенности компрессоров ..... | 371 |
| 13.3.2. Техническое обслуживание компрессоров .....   | 375 |

|                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13.4. КОМПРЕССОРЫ ФИРМ «БУРМЕЙСТЕР И ВАЙН» И «ВИЛЬГЕЛЬМ ПОППЕ» .....</b> | <b>378</b> |
| 13.4.1. Конструктивные особенности компрессоров «Бурмейстер и Вайн» . .     | 378        |
| 13.4.2. Компрессоры типа WP-2355D (фирма «Вильгельм Поппе») .....           | 384        |
| 13.4.3. Техническое обслуживание компрессоров .....                         | 387        |
| 13.4.4. Опыт эксплуатации поршневых компрессоров .....                      | 393        |
| <b>13.5. ТУРБОКОМПРЕССОРЫ .....</b>                                         | <b>396</b> |
| 13.5.1. Конструктивные особенности турбокомпрессоров .....                  | 396        |
| 13.5.2. Характеристики и техническое обслуживание турбокомпрессоров . .     | 403        |
| 13.5.3. Опыт эксплуатации ГТН .....                                         | 409        |

## Глава 14

### ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ. ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Задачи эксплуатации.....</i>                                                 | <i>414</i> |
| <b>14.1. ПОДГОТОВКА ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ<br/>К ПЕРВОНАЧАЛЬНОМУ ПУСКУ .....</b> | <b>415</b> |
| 14.1.1. Подготовка рассольной системы .....                                     | 415        |
| 14.1.2. Подготовка системы хладагента .....                                     | 415        |
| 14.1.3. Заполнение системы маслом.....                                          | 41 (5)     |
| 14.1.4. Заполнение системы хладагентом .....                                    | 415        |
| 14.1.5. Пробный пуск установки .....                                            | 418        |
| 14.1.6. Определение утечек хладагента .....                                     | 418        |
| <b>14.2. ПУСК И ОСТАНОВКА ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ .....</b>                       | <b>413</b> |
| <b>14.3. РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ<br/>УСТАНОВКИ .....</b>        | <b>42Q</b> |
| 14.3.1. Наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов . .         | 420        |
| 14.3.2. Признаки нормальной работы холодильной установки .....                  | 421        |
| 14.3.3. Регулирование режима работы холодильной установки .....                 | 422        |
| <b>14.4. ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И ХЛАДОНОСИТЕЛИ .....</b>                           | <b>423</b> |
| 14.4.1. Хладагенты .....                                                        | 423        |
| 14.4.2. Хладоносителей .....                                                    | 427        |

|                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14.5. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ<br/>ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ .....</b>                                            | <b>428</b> |
| 14.5.1. Обслуживание компрессоров .....                                                                                    | 429        |
| <b>14.6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ,<br/>УСТРОЙСТВ .....</b>                                                     | <b>436</b> |
| 14.6.1. Конденсатор.....                                                                                                   | 436        |
| <i>Расчет и подбор конденсаторов.....</i>                                                                                  | <i>440</i> |
| 14.6.2. Испарители .....                                                                                                   | 442        |
| 14.6.3. Линейный ресивер.....                                                                                              | 449        |
| 14.6.4. Циркуляционный ресивер .....                                                                                       | 449        |
| 14.6.5. Защитные ресиверы .....                                                                                            | 450        |
| 14.6.6. Промежуточный сосуд.....                                                                                           | 451        |
| 14.6.7. Маслоотделители .....                                                                                              | 452        |
| 14.6.8. Фильтры .....                                                                                                      | 453        |
| <b>14.7. ЦИРКУЛЯЦИЯ МАСЛА, ВЛИЯНИЕ ВЛАГИ И ВОЗДУХА<br/>И ОТТАЙКА ПРИБОРОВ ОХЛАЖДЕНИЯ В ХОЛОДИЛЬНЫХ<br/>УСТАНОВКАХ.....</b> | <b>456</b> |
| 14.7.1. Циркуляция масла в холодильных установках.....                                                                     | 456        |
| <i>Схема возврата масла из испарительных систем .....</i>                                                                  | <i>458</i> |
| 14.7.2. Влияние влаги и воздуха на работу холодильных установок .....                                                      | 460        |
| 14.7.3. Оттайка приборов охлаждения .....                                                                                  | 461        |
| <b>14.8. ОБСЛУЖИВАНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ .....</b>                                                                      | <b>462</b> |
| 14.8.1. Терморегулирующие вентили .....                                                                                    | 462        |
| 14.8.2. Реле давления .....                                                                                                | 464        |
| 14.8.3. Автоматический регулятор давления кипения<br>(дроссель по давлению «до себя»).....                                 | 464        |
| 14.8.4. Регулятор производительности «после себя» .....                                                                    | 465        |
| 14.8.5. Регулятор давления конденсации или водорегулирующий вентиль . .                                                    | 465        |
| 14.8.6. Реле температуры (РТ) или термореле .....                                                                          | 466        |
| 14.8.7. Соленоидный вентиль (СВ).....                                                                                      | 466        |

**14.9. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МАЛЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН**

467

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 14.9.1. Высокое давление хладагента в испарителе .....              | 467 |
| 14.9.2. Низкое давление хладагента в испарителе.....                | 470 |
| 14.9.3. Высокое давление хладагента в конденсаторе .....            | 472 |
| 14.9.4. Низкое давление хладагента в конденсаторе.....              | 474 |
| 14.9.5. Неисправности электрической схемы .....                     | 475 |
| 14.9.6. Выход из строя электродвигателя холодильного агрегата ..... | 477 |

**14.10. КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА НА СУДАХ.....** 481

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14.10.1. ....                                                                   |            |
| Основные понятия и назначение .....                                             | 481        |
| 14.10.2. Классификация судовых систем кондиционирования воздуха ....            | 482        |
| 14.10.3. Судовые системы комфортного кондиционирования<br>воздуха (ССККВ) ..... | 484        |
| <i>Двухканальная судовая система кондиционирования.....</i>                     | <i>489</i> |
| 14.10.4. Судовые системы технического кондиционирования воздуха ....            | 491        |

**14.11. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ****СУДОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК.....** 494

## Глава 15

### СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15.1. РУЛЕВЫЕ УСТРОЙСТВА.....</b>                                 | <b>497</b> |
| 15.1.1. Судовые рули.....                                            | 498        |
| 16.1.2. Поворотные насадки.....                                      | 506        |
| 15.1.3. Баллеры рулей и поворотных насадок. Подшипники баллеров .... | 508        |
| 15.1.4. Рулевые приводы.....                                         | 510        |
| 15.1.5. Подруливающие устройства.....                                | 512        |
| <b>15.2. ГРУЗОВЫЕ КРАНЫ .....</b>                                    | <b>515</b> |
| <b>15.3. ЛЮКОВЫЕ ЗАКРЫТИЯ .....</b>                                  | <b>523</b> |
| 15.3.1. Конструктивные типы люковых закрытий.....                    | 523        |
| 15.3.2. Приводы люковых закрытий .....                               | 532        |
| <b>15.4. АППАРЕЛИ И РАМПЫ.....</b>                                   | <b>536</b> |

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15.5. ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО И МЕХАНИЗМЫ.....</b>                                         | <b>544</b> |
| 15.5.1. Якорное устройство .....                                                         | 544        |
| 15.5.2. Якорные механизмы .....                                                          | 546        |
| <b>15.6. ШВАРТОВНЫЕ УСТРОЙСТВА.....</b>                                                  | <b>550</b> |
| 15.6.1. Общая характеристика швартовных устройств.....                                   | 550        |
| 15.6.2. Механизмы швартовных устройств .....                                             | 551        |
| <b>Глава 16</b>                                                                          |            |
| <b>МОРСКИЕ СОРТА ТОПЛИВ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ</b>                                            |            |
| <b>16.1. СПЕЦИФИКАЦИИ ТОПЛИВ .....</b>                                                   | <b>560</b> |
| Тяжелые остаточные топлива .....                                                         | 560        |
| 16.1.1.....                                                                              |            |
| Топлива для использования во вспомогательных двигателях.....                             | 561        |
| 16.1.2. Дистиллатные топлива .....                                                       | 561        |
| <b>16.2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СВОЙСТВА ТОПЛИВ ...</b>                               | <b>564</b> |
| 16.2.1. Характеристики топлив.....                                                       | 564        |
| 16.2.2. Свойства топлив .....                                                            | 604        |
| 16.2.3. Возможные изменения свойств топлив .....                                         | 606        |
| <b>16.3. ПРОВЕДЕНИЕ БУНКЕРОВОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ<br/>НА БОРТУ СУДНА.....</b>                   | <b>610</b> |
| 16.3.1. Общие положения.....                                                             | 611        |
| 16.3.2. Подготовка и проведение бункеровочных операций.....                              | 611        |
| 16.3.3. Проведение бункеровочных операций.....                                           | 615        |
| 16.3.4. Завершение бункеровочных операций.....                                           | 616        |
| 16.3.5. Особые случаи нарушения нормальной процедуры приемки бункера ..                  | 617        |
| 16.3.6. Действия при переливе нефтепродуктов .....                                       | 617        |
| <b>16.4. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ТОПЛИВОИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br/>НА БОРТУ СУДНА.....</b>          | <b>619</b> |
| 16.4.1. Рекомендации по хранению топлива на борту судна .....                            | 619        |
| 16.4.2. Обработка топлива .....                                                          | 620        |
| 16.4.3. Влияние изменения основных показателей на работу и состояние<br>двигателей ..... | 623        |
| 16.4.4. Документация .....                                                               | 625        |

---

## Глава 17

### СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МОРСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17.1. МОТОРНЫЕ МАСЛА.....</b>                                   | <b>626</b> |
| 17.1.1. Общие свойства моторных масел .....                        | 626        |
| 17.1.2. Классы вязкости моторных масел .....                       | 628        |
| <i>Классификация по SAE .....</i>                                  | <i>628</i> |
| <i>Классификация API .....</i>                                     | <i>629</i> |
| <i>Масла для дизелей .....</i>                                     | <i>630</i> |
| <i>Военные Спецификации США (US Military Specifications) .....</i> | <i>630</i> |
| <i>Классификация по CCMC .....</i>                                 | <i>631</i> |
| 17.1.3. Основные группы судовых моторных масел .....               | 632        |
| <b>17.2. КОМПРЕССОРНЫЕ МАСЛА .....</b>                             | <b>637</b> |
| <b>17.3. ТУРБИННЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ МАСЛА.....</b>                   | <b>640</b> |
| <b>17.4. ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА.....</b>                            | <b>641</b> |
| <b>17.5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАСЛА.....</b>                             | <b>644</b> |
| <b>17.6. МАСЛА ДЛЯ РЕФРИЖЕРАТОРНЫХ КОМПРЕССОРОВ .....</b>          | <b>649</b> |

## Глава 18

### СЕПАРИРОВАНИЕ И ФИЛЬТРАЦИЯ ТОПЛИВ И МАСЕЛ

|                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>18.1. СЕПАРАТОРЫ ТОПЛИВА И МАСЛА.....</b>                                                               | <b>651</b> |
| 18.1.1. Общие положения .....                                                                              | 651        |
| 18.1.2. Тарельчатый сепаратор.....                                                                         | 651        |
| 18.1.3. Режимы работы сепараторов. Кларификатор и пурификатор .....                                        | 653        |
| 18.1.4. Кинематическая схема сепаратора.....                                                               | 657        |
| <b>18.2. СУДОВЫЕ СЕПАРАТОРЫ ФИРМЫ «АЛЬФА-ЛАВАЛЬ» .....</b>                                                 | <b>659</b> |
| 18.2.1. Общие сведения .....                                                                               | 659        |
| 18.2.2. Барабан сепаратора .....                                                                           | 661        |
| 18.2.3. Гидравлическая система управления подвижным поршнем<br>саморазгружающего барабана сепаратора ..... | 662        |

|                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 18.2.4. Распределительное устройство системы гидравлического управления подвижным поршнем барабана.....    | 666        |
| 18.2.5. Разборка, ревизия элементов барабана сепаратора серии MAPX . . .                                   | 670        |
| 18.2.5. Вертикальные валы сепараторов фирмы Лаваль .....                                                   | 676        |
| 18.2.6. Отказы сепаратора, связанные с неисправностью вертикального вала .....                             | 682        |
| 18.2.7. Горизонтальный вал с фрикционной муфтой.....                                                       | 683        |
| 18.2.8. Сепараторы серии MMPX .....                                                                        | 685        |
| <b>18.3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕПАРАТОРОВ ФИРМЫ ЛАВАЛЬ.....</b>                                                    | <b>690</b> |
| 18.3.1. Общие сведения .....                                                                               | 690        |
| 18.3.2. Особенности эксплуатации сепараторов фирмы Лаваль при ручном управлении .....                      | 692        |
| 18.3.3. Подготовка сепаратора к пуску и работе.....                                                        | 696        |
| <b>18.4. СУДОВЫЕ СЕПАРАТОРЫ ФИРМЫ МИЦУБИСИ МОДЕЛИ SJ .701</b>                                              |            |
| 18.4.1. Общие сведения .....                                                                               | 701        |
| 18.4.2. Барабан сепаратора.....                                                                            | 702        |
| 18.4.3. Гидравлическая система управления подвижным цилиндром .....                                        | 706        |
| 18.4.4. Компоновка деталями гидравлического привода системы управления подвижным цилиндром .....           | 708        |
| 18.4.5. Характерные неисправности и отказы барабана сепараторов фирмы Мицубиси .....                       | 710        |
| 18.4.6. Ревизия узлов и деталей барабана сепараторов фирмы Мицубиси моделей SJ 3000,4000, 6000, 8000 ..... | 714        |
| 18.4.7. Особенности ревизии и сборки барабана сепаратора.....                                              | 721        |
| 18.4.8. Вертикальный вал сепараторов Мицубиси .....                                                        | 726        |
| 18.4.9. Компоновка деталями вертикального вала. Разборка, ревизия .....                                    | 727        |
| 18.4.10. Отказы сепаратора, связанные с неисправностью вертикального вала .....                            | 732        |
| 18.4.11. Привод сепараторов моделей SJ .....                                                               | 733        |
| 18.4.12. Компоновка деталями горизонтального вала .....                                                    | 736        |
| 18.4.13. Последовательность операций при разборке горизонтального вала .                                   | 737        |
| 18.4.14. Шестеренный насос сепаратора моделей SJ .....                                                     | 740        |
| 18.4.15. Отказы сепаратора по причине неисправности горизонтального вала или шестеренного насоса .....     | 742        |
| 18.4.16. Датчики автоматики сепаратора моделей SJ .....                                                    | 742        |
| 18.4.17. Техническая эксплуатация и обслуживание сепараторов фирмы Мицубиси .....                          | 744        |
| 18.4.18. Выбор температуры подогрева нефтепродукта для оптимального режима сепарации .....                 | 747        |
| 18.4.19. Периоды ревизии, осмотров и очистки деталей сепаратора.....                                       | 750        |
| 18.4.20. Смазка механизма сепаратора.....                                                                  | 751        |

- 18.4.21. Специальный инструмент для разборки и сборки сепараторов типа SJ моделей 751

## **18.5. СУДОВЫЕ СЕПАРАТОРЫ ФИРМЫ ВЕСТФАЛИЯ ..... 753**

- 18.5.1. Общие сведения ..... 753
- 18.5.2. Конструкции сепараторов фирмы Вестфалия ..... 754
- 18.5.3. Принцип действия барабана модели SAOG ..... 759
- 18.5.4. Компоновка деталями барабана сепараторов моделей SAOG 3016, SAOG5016 ..... 760
- 18.5.5. Сборка барабана для режима сепарирования с отделением воды . . . 762
- 18.5.6. Режим сепарирования без отделения ..... 763
- 18.5.7. Конструкция и работа барабана сепаратора модели OSC ..... 763
- 18.5.8. Гидравлическая система управления подвижным (скользящим) поршнем модели сепараторов OSC ..... 764
- 18.5.9. Компоновка деталями барабана сепараторов моделей OSC ..... 766
- 18.5.10. Замена уплотнения крышки барабана ..... 768
- 18.5.11. Компоновка устройствами крышки сепаратора модели OSC ..... 769
- 18.5.12. Вертикальные валы сепараторов фирмы Вестфалия ..... 771
- 18.5.13. Ревизия вертикального вала ..... 774
- 18.5.14. Проверка правильности установки высоты барабана по отношению корпуса сепаратора ..... 776
- 18.5.15. Привод горизонтального вала сепараторов фирмы Вестфалия .... 777
- 18.5.16. Отказы сепаратора по причине неисправности горизонтального вала ..... 781
- 18.5.17. Демонтаж горизонтального привода сепаратора ..... 781
- 18.5.18. Ревизия отдельных деталей горизонтального привода ..... 784
- 18.5.19. Контроль частоты вращения барабана сепаратора ..... 784
- 18.5.20. Техническая эксплуатация и обслуживание сепараторов фирмы Вестфалия ..... 786
- 18.5.21. Определение регулирующей шайбы опытным путем (рис. 18.99) . . 789
- 18.5.22. Ввод сепаратора моделей SAOG 3016, 5016 в работу (сепарация нефтепродукта в режиме пурификации) ..... 790
- 18.5.23. Работа гидравлической системы управления скользящим поршнем сепаратора моделей SAOG 3016, 5016 ..... 794
- 18.5.24. Характерные неисправности и отказы барабанов сепараторов фирмы Вестфалия ..... 795

## **18.6. ТЕХНОЛОГИЯ СЕПАРИРОВАНИЯ ТОПЛИВА И МАСЛА .... 798**

- 18.6.1. Выбор оптимального режима и производительности сепаратора при очистке топлива ..... 798
- 18.6.2. Технология сепарирования топлива ..... 800
- 18.6.3. Технология сепарирования масла ..... 804

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 18.6.4. Эффективность маслоочистки и рекомендуемая производительность сепаратора..... | 806 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## **18.7. ФИЛЬТРАЦИЯ ТОПЛИВ И МАСЕЛ ..... 808**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 18.7.1. Фильтрация топлив ..... | 808 |
| 18.7.2. Фильтрация масел .....  | 813 |

## **Глава 19 ВОДООПРЕСНЕНИЕ, ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ. ОЧИСТКА СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

### **19.1. ВОДООПРЕСНЕНИЕ ..... 823**

#### **19.1.1. Конструктивные схемы водоопреснительных установок..... 823**

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Водоопреснительная установка типа «Д» .....</i>                               | <i>823</i> |
| <i>Водоопреснительная установка «Атлас».....</i>                                 | <i>826</i> |
| <i>Водоопреснительная установка «Нирекс» \.....</i>                              | <i>828</i> |
| <i>Адиабатные водоопреснительные установки .....</i>                             | <i>831</i> |
| <i>Опреснительные установки с использованием принципа обратного осмоса .....</i> | <i>833</i> |

#### **19.1.2. Сепарационные устройства испарителей..... 836**

#### **19.1.3. Накипеобразование в водоопреснительных установках и методы предотвращения и удаление накипи..... 839**

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Методы предотвращения образования накипи в испарителях и ее удаление .....</i> | <i>841</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|

#### **19.1.4. Техническая эксплуатация водоопреснительных установок ..... 846**

|                                                                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Эксплуатационный контроль и регулирование температурных режимов водоопреснительной установки .....</i> | <i>850</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

#### **19.1.5. Вспомогательное оборудование водоопреснительных установок ... 857**

#### **19.1.6. Особенности обслуживания водоопреснительных установок ..... 864**

#### **19.1.7. Характерные нарушения режима работы водоопреснительных установок ..... 867**

### **19.2. ОБРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ ..... 869**

#### **19.2.1. Обработка котельной воды .....**

|                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Коррозия паровых котлов и ее предотвращение.....</i>             | <i>g? I</i> |
| <i>Межкристаллитная коррозия .....</i>                              | <i>871</i>  |
| <i>Кислородная коррозия утилизационных котлов.....</i>              | <i>...</i>  |
| <i>Подшламовая коррозия.....</i>                                    | <i>g-73</i> |
| <i>Внутрикотловая обработка воды в судовых паровых котлах • ...</i> | <i>873</i>  |

### **ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОТЛОВОЙ И ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ**

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| <i>Фирма «ДРЮ АМЕРОИД» (DrewAmeroid), США.....</i> | <i>874</i> |
| <i>Фирма «ПЕРОЛИН» (Perolin), США .....</i>        | <i>875</i> |
| <i>Фирма «ГАМЛЕН» (Gamlen), Англия .....</i>       | <i>877</i> |
| <i>Фирма «ЮНИТОР» (UNITOR) .....</i>               | <i>877</i> |
| <i>Фирма «ВЕКОМ» (Vecom) США .....</i>             | <i>880</i> |
| <i>Фирма «РОУХЕМ» (Rochem), Англия.....</i>        | <i>882</i> |
| <i>Хранение и консервация котлов .....</i>         | <i>883</i> |
| <i>Продувка паровых котлов.....</i>                | <i>883</i> |
| <i>Взятие проб воды для анализа.....</i>           | <i>884</i> |
| <i>Контрольные осмотры паровых котлов .....</i>    | <i>884</i> |

#### **19.2.2. Обработка воды охлаждения двигателей ..... 885**

|                                                                    |              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Системы охлаждения главного двигателя и дизельгенераторов .</i> | <i>. 885</i> |
| <i>Электрохимическая коррозия.....</i>                             | <i>885</i>   |
| <i>Химическая коррозия.....</i>                                    | <i>885</i>   |
| <i>Образование отложений в охлаждающих полостях дизелей ....</i>   | <i>886</i>   |

### **ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ**

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| <i>Фирма «ДРЮ АМЕРОИД» (Drew Ameroid), США.....</i> | <i>886</i> |
| <i>Фирма «ПЕРОЛИН» (Perolin), США .....</i>         | <i>888</i> |
| <i>Фирма «РОУХЕМ» (Rochem), Англия.....</i>         | <i>888</i> |
| <i>Фирма «ВЕКОМ» (Vecom), США .....</i>             | <i>888</i> |
| <i>Фирма «ГАМЛЕН» (Gamlen), Англия .....</i>        | <i>889</i> |
| <i>Фирма «ШЕЛЛ» (Shell), Англия.....</i>            | <i>889</i> |
| <i>Фирма «КАСТРОЛ» (Kastrol), ФРГ .....</i>         | <i>890</i> |
| <i>Фирма ЮНИТОР (UNITOR) .....</i>                  | <i>890</i> |

#### **19.3. ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ОБОРУДОВАНИЯ ..... 891**

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| <i>Фирма «ПЕРОЛИН» (Perolin), США .....</i> | <i>894</i> |
| <i>Фирма «РОУХЕМ» (Rochem), Англия.....</i> | <i>895</i> |
| <i>Фирма «ВЕКОМ» (Vecom), США.....</i>      | <i>^5</i>  |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Фирма «РОУХЕМ» (Rochem), Англия .....                                | 895 |
| Фирма «ВЕХОМ» (Vecom), США .....                                     | 895 |
| Фирма «ГАМЛЕН» (Gamlen), Англия.....                                 | 896 |
| Фирма ЮНИТОР (UNITOR) .....                                          | 897 |
| Фирма «ДРЮ АМЕРОИД» (Drew Ameroid), США .....                        | 898 |
| Химические средства для очистки двигателей внутреннего сгорания..... | 899 |
| Фирма «ДРЮ АМЕРОИД» (Drew Ameroid), США .....                        | 900 |
| Фирма «ПЕРОЛИН» (Perolin), США.....                                  | 900 |
| Фирма «РОУХЕМ» (Rochem), Англия .....                                | 901 |
| Фирма «ВЕКОМ» (Vecom), США .....                                     | 901 |
| Фирма «ГАМЛЕН» (Gamlen), Англия.....                                 | 902 |
| Фирма ЮНИТОР (UNITOR) .....                                          | 903 |

## Глава 20

### ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА

|                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>20.1. УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД .....</b>                                                                | <b>905</b> |
| 20.1.1. Основные требования к судовым техническим средствам очистки<br>нефте содержащих вод.....                        | 905        |
| <i>Условия сброса нефтесодержащей смеси и нефтесодержащих остатков</i><br>.....                                         | 906        |
| <i>Правила сброса в море в особых районах.....</i>                                                                      | 906        |
| <i>Объем освидетельствования оборудования и устройств по</i><br><i>предотвращению загрязнения нефтепродуктами .....</i> | 907        |
| 20.1.2. Методы очистки нефтесодержащих вод .....                                                                        | 908        |
| <i>Физический .....</i>                                                                                                 | 908        |
| <i>Химический .....</i>                                                                                                 | 912        |
| <i>Биологический.....</i>                                                                                               | 913        |
| 20.1.3. Судовые установки очистки нефтесодержащих вод, особенности<br>конструкции и действия.....                       | 913        |
| <i>Сепаратор нефтесодержащих вод «ФРАМ» .....</i>                                                                       | 914        |
| <i>Сепаратор нефтесодержащих вод «ФРАМАРИН» .....</i>                                                                   | 915        |
| <i>Сепаратор нефтесодержащих вод «ПП МАТИК».....</i>                                                                    | 916        |
| <i>Сепаратор нефтесодержащих вод «ГИДРОПУР» .....</i>                                                                   | 918        |
| <i>Сепаратор нефтесодержащих вод «САРЕКС».....</i>                                                                      | 919        |

|                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Сепаратор нефтесодержащих вод «СОФРАНС» .....                                                        | 920        |
| Сепаратор нефтесодержащих вод «АКВАМАРИН» .....                                                      | 921        |
| Сепараторы нефтесодержащих вод «ТУРБОЛО» и «ТЕИФ/А» . .                                              | 922        |
| Сепаратор нефтесодержащих вод «М10» .....                                                            | 924        |
| Сепаратор нефтесодержащих вод «УСФА» .....                                                           | 925        |
| Сепаратор нефтесодержащих вод «ПЕТРОЛИМИНАТОР-630» .                                                 | 926        |
| Сепаратор нефтесодержащих вод «RWO» .....                                                            | 928        |
| Сепаратор нефтесодержащих вод «HAMWORTHY MARINE» ...                                                 |            |
| 933 Требования к оборудованию системы сдачи нефтесодержащих вод и смесей.                            |            |
| Судовая документация                                                                                 | 937        |
| <b>20.2. УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД .....</b>                                                     | <b>939</b> |
| <b>20.2.1. Основные определения. Освидетельствование оборудования .....</b>                          | <b>939</b> |
| <b>20.2.2. Способы очистки сточных вод .....</b>                                                     | <b>942</b> |
| Механический .....                                                                                   | 942        |
| Физико-химический .....                                                                              | 943        |
| Биохимический . . .                                                                                  | 943        |
| <b>20.2.3. СПОСОБЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД .....</b>                                             | <b>947</b> |
| Хлорирование .....                                                                                   | 947        |
| Озонирование .....                                                                                   | 949        |
| Ультрафиолетовое облучение .....                                                                     | 950        |
| <b>20.2.4. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ И УСТРОЙСТВО СУДОВЫХ УСТАНОВОК ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ....</b> | <b>950</b> |
| Установка «Био Компакт» .....                                                                        | 952        |
| Установка «Нептунатик» .....                                                                         | 953        |
| Установка «Юнекс-Био» .....                                                                          | 954        |
| Установка «Юнекс-Симултан-15» .....                                                                  | 956        |
| Установка «Кареа» .....                                                                              | 957        |
| Установка «Сток-150» .....                                                                           | 958        |
| Установка «Хамман Вассертекник» .....                                                                | 960        |
| Установка «ЛК» .....                                                                                 | 963        |
| Установка «Термобиомак» .....                                                                        | 964        |
| Установка «Трайидент» .....                                                                          | 965        |
| Установка «СТС Диспозер» .....                                                                       | 965        |
| Установка «Сиуэй» .....                                                                              | 966        |

|                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>20.2.5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ СУДОВЫХ УСТАНОВОК БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....</b> | <b>967</b> |
| <i>Общие рекомендации.....</i>                                                                                                   | <i>967</i> |
| <i>Ввод установок в действие.....</i>                                                                                            | <i>969</i> |
| <i>Показатели нормальной работы установок.....</i>                                                                               | <i>971</i> |
| <i>Причины неудовлетворительной работы установок .....</i>                                                                       | <i>972</i> |
| <b>20.3. СУДОВЫЕ ИНСИНЕРАТОРЫ .....</b>                                                                                          | <b>973</b> |
| 20.3.1. Основные определения, правила удаления мусора с судов и освидетельствование оборудования .....                           | 973        |
| <i>Правила удаления мусора 'с судов .....</i>                                                                                    | <i>975</i> |
| <i>Правила удаления мусора в море .....</i>                                                                                      | <i>977</i> |
| <i>Правила удаления мусора в море в пределах особых районов . . .</i>                                                            | <i>978</i> |
| <i>Правила удаления мусора в море вне пределов особых районов . . .</i>                                                          | <i>978</i> |
| <i>Объем освидетельствования оборудования и устройств по предотвращению загрязнения мусором.....</i>                             | <i>979</i> |
| 20.3.2. Управление операциями по обращению с мусором на борту судна .                                                            | 979        |
| <i>Информационные плакаты по управлению мусором .....</i>                                                                        | <i>979</i> |
| <i>План управления мусором .....</i>                                                                                             | <i>979</i> |
| <i>Учет операций с мусором на судне .....</i>                                                                                    | <i>980</i> |
| 20.3.3. Судовое оборудование для сбора и переработки мусора.....                                                                 | 981        |
| 20.3.4. Уничтожение отходов в судовых инсинераторах .....                                                                        | 984        |
| 20.3.5. Требования к судовым инсинераторам.....                                                                                  | 988        |
| <i>Установка .....</i>                                                                                                           | <i>988</i> |
| <i>Материалы и изготовление .....</i>                                                                                            | <i>988</i> |
| <i>Электрооборудование .....</i>                                                                                                 | <i>989</i> |
| <i>Органы управления .....</i>                                                                                                   | <i>990</i> |
| <i>Требования к защите и сигнализации инсинераторов с автоматизированным процессом горения .....</i>                             | <i>991</i> |
| <i>Эксплуатационные требования .....</i>                                                                                         | <i>991</i> |
| <i>Стандарт выбросов из судовых инсинераторов .....</i>                                                                          | <i>992</i> |
| 20.3.6. Устройство судовых инсинераторов.....                                                                                    | 993        |
| <i>Инсинератор OG-200 .....</i>                                                                                                  | <i>994</i> |

*Инсинератор GS-500* ..... 995  
*Инсинератор VTV-10* ..... 996  
*Инсинератор VSW-10* ..... 997  
*Инсинератор VTH-30*..... 998  
*Инсинератор SAVA 75/50* ..... 999  
*Инсинератор LST-250* ..... 1000  
*Инсинератор ASWI-402A*..... 1001  
*Инсинераторы СИ-10 и СИ-50* ..... 1003

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ** ..... 1005

**ОГЛАВЛЕНИЕ ТОМОВ 1, 3**

**ТОМ 1**

Глава 1. Общетехнические сведения  
Глава 2. Оценка технического состояния судовых конструкций и технических средств  
Глава 3. Выбор конструкционных, лакокрасочных и электротехнических материалов  
Глава 4. Технологические методы восстановления рабочих параметров деталей  
Глава 5. Получение сварных, паяных и клеевых соединений, наплавка материалов  
Глава 6. Восстановление защитных покрытий  
Глава 7. Двигатели внутреннего сгорания  
Глава 8. Паровые вспомогательные котлы

**ТОМ 3**

Глава 21. Судовое электрооборудование  
Глава 22. Судовые средства автоматики  
Глава 23. Техническое обслуживание корпусных конструкций и судовых устройств  
Глава 24. Отказы судовых технических средств, восстановление их работоспособности  
Глава 25. Сборка и испытания судовых технических средств  
Глава 26. Подготовка конструкций и технических средств к заводскому ремонту и освидетельствованиям. Предъявление классификационным обществам