

УДК 629.128(075.8)
ББК 39.42я73
М23

Рецензенты:

заслуженный работник высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор кафедры судовой энергетики и автоматики Инженерной школы Дальневосточного федерального университета А.И. Самсонов;

заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой судовых двигателей сгорания Морского государственного университета им. адм. Г.И. Невельского Г.П. Кича

Маницын, Владимир Викторович.

М23 Технология технического обслуживания и ремонта судов : учеб. пособие / В.В. Маницын. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 380 с.
ISBN 978-5-88871-732-5

Рассматриваются основы технологии судоремонта, методы дефектоскопии, восстановления и упрочнения деталей, виды и методы ремонта судов и механизмов. Приведена технологическая документация на ремонт и изготовление деталей.

Приводится технология технического обслуживания и ремонта судов; общесудовых и промысловых устройств и механизмов; валопровода и его элементов; судовых дизелей; вспомогательных паровых котлов и теплообменных аппаратов; вспомогательных механизмов; паровых турбин; судовых систем; устройств и механизмов предотвращения загрязнения моря (сепараторы льяльных вод, установки обработки сточных вод и сжигания мусора) и судового электрооборудования.

Предназначено для студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» вузов региона. Может быть полезно специалистам, занимающимся техническим обслуживанием судовых механизмов и ремонтом судов.

УДК 629.128(075.8)
ББК 39.42я73

ISBN 978-5-88871-732-5

© Маницын В.В., текст, 2019
© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СУДОВ.....	5
1.1. Главные составляющие эксплуатации судна и судовых механизмов.....	5
1.2. Дефекты, возникающие при эксплуатации судна и механизмов.....	5
1.3. Виды изнашивания деталей и пар трения, их классификация.....	6
1.4. Коррозионное и усталостное разрушение деталей.....	9
1.5. Ремонтный цикл судна и судовых механизмов.....	9
1.6. Виды ремонта судов и механизмов.....	10
1.7. Методы ремонта.....	12
1.8. Разборка судовых механизмов.....	13
1.9. Дефектоскопия деталей судовых механизмов. Классификация методов дефектоскопии.....	16
1.10. Методы и способы восстановления деталей судовых механизмов.....	22
1.11. Способы упрочнения деталей.....	26
1.12. Технологическая документация на ремонт и изготовление деталей.....	29
Глава 2. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА КОРПУСА СУДНА И СУДОВЫХ МЕХАНИЗМОВ.....	37
2.1. Техническое обслуживание корпуса судна.....	37
2.2. Виды дефектов, дефектоскопия корпуса судна.....	39
2.3. Сроки контроля и ремонта элементов корпуса судна, методы ремонта.....	40
2.4. Докование, доковый ремонт судна.....	42
2.5. Испытание элементов корпуса судна на непроницаемость воды.....	44
2.6. Подготовка водяных, топливных и масляных цистерн к ремонту.....	46
Глава 3. ОБЩЕСУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И МЕХАНИЗМЫ.....	48
3.1. Рулевое устройство судна.....	48
3.1.1. Электрическая секторная рулевая машина.....	51
3.1.2. Электрогидравлическая рулевая машина.....	52
3.2. Якорно-швартовное устройство.....	54
3.3. Грузовое устройство.....	56
3.4. Шлюпочное устройство.....	58
3.5. Буксирное устройство.....	60
3.6. Механизмы привода аппарелей, рамп, закрытий люков и лацпортов.....	61
3.7. Обобщающая технология разборки, демонтажа, ремонта, сборки и монтажа общесудовых механизмов.....	62
Глава 4. ПРОМЫСЛОВЫЕ УСТРОЙСТВА И МЕХАНИЗМЫ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЛОВА РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ.....	67
4.1. Траловый лов рыбы.....	67
4.2. Кошельковый лов рыбы.....	71
4.3. Дрифтерный лов рыбы.....	73
4.4. Ярусный лов рыбы.....	77
4.5. Ловушечный лов морепродуктов (краба, креветки и трубача).....	80
4.6. Лов сайры.....	84
4.7. Лов кальмара.....	87
Глава 5. СУДОВОЙ ВАЛОПРОВОД И ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ.....	89
5.1. Техническое обслуживание.....	90
5.2. Демонтаж и разборка.....	90
5.3. Дефектоскопия и ремонт валопровода.....	91
5.3.1. Гребной вал.....	91
5.3.2. Упорный и промежуточный валы.....	93

5.4. Подшипники валопровода.....	95
5.4.1. Дейдвудные подшипники	95
5.4.2. Опорные подшипники скольжения	97
5.4.3. Опорные подшипники качения	100
5.4.4. Упорно-опорный подшипник	101
5.5. Винты фиксированного шага	105
5.6. Винты регулируемого шага.....	106
5.7. Сальниковое уплотнение гребного вала	112
5.8. Дейдвудные уплотнения типа «Симплекс», «Симплекс-компакт» и «Цедерваль».....	112
5.9. Тормозное устройство валопровода.....	114
5.10. Методы центровки и проверки расцентровки валопровода и механизмов [5]	114
5.11. Судовой редуктор	123
5.12. Соединительные муфты	128
5.13. Соединительно-разобщительные муфты	134
5.13.1. Шинно-пневматическая муфта	134
5.13.2. Электромагнитная (индукционная) муфта скольжения	138
5.13.3. Многодисковая фрикционная муфта со смазкой	140
5.13.4. Гидравлическая муфта.....	141
5.13.5. Комбинированная муфта Пневмофлекс	142
5.13.6. Комбинированная муфта Вулкан	144
5.13.7. Фрикционные муфты сухого трения.....	145
Глава 6. СУДОВЫЕ ДИЗЕЛИ.....	149
6.1. Техническое обслуживание дизелей	149
6.2. Разборка, очистка и промывка разобранных деталей дизеля	150
6.3. Фундаментная рама.....	152
6.4. Цилиндровый блок.....	153
6.5. Цилиндровая крышка	155
6.6. Цилиндровая втулка.....	156
6.7. Коленчатый вал	162
6.7.1. Определение износа шатунных и рамовых шеек.....	163
6.7.2. Определение овальности и «эксцентричности» рамовых шеек по биению	166
6.7.3. Определение погнутости коленчатого вала по биению рамовых шеек.....	168
6.7.4. Устранение поверхностных дефектов шеек вала	170
6.7.5. Устранение погнутости коленчатого вала.....	170
6.7.6. Проверка действительной оси коленчатого вала по раскепам	172
6.7.7. Упругий раскеп	174
6.7.8. Жёсткий раскеп	177
6.7.9. Построение действительной оси коленчатого вала по раскепам	177
6.7.10. Выправление действительной оси.....	180
6.7.11. Укладка коленчатого вала среднеоборотных тронковых дизелей на тонкостенные подшипники.....	181
6.8. Поршень.....	187
6.9. Поршневые кольца.....	192
6.10. Поршневой палец	196
6.11. Поперечина крейцкопфа.....	198
6.12. Поршневой шток и его уплотнение.....	199
6.13. Шатун.....	200
6.14. Шатунный болт	201
6.15. Всасывающий и выпускной клапаны.....	202
6.16. Газотурбокомпрессор	205
6.17. Форсунка	208
6.18. Топливный насос высокого давления	211
6.19. Насос-форсунка.....	213
6.20. Подшипники коленчатого вала.....	215

6.21. Толстостенные подшипники	217
6.21.1. Измерение масляного зазора	218
6.21.2. Контроль износа вкладышей подшипников измерением их толщины	220
6.22. Тонкостенные подшипники	223
6.22.1. Контроль натяга тонкостенных вкладышей подшипника в дизеле	225
6.22.2. Контроль натяга тонкостенных вкладышей подшипника в фальшпостели	227
6.23. Устранение дефектов подшипников коленчатого вала	229
6.24. Подшипник верхней головки шатуна тронкового дизеля	230
6.25. Крейцкопфный подшипник	233
6.26. Устранение дефектов толстостенных крейцкопфных подшипников	235
6.27. Цилиндрическая зубчатая передача	237
6.28. Цепная передача	241
6.29. Анкерные связи	246
6.30. Распределительный вал	249
6.31. Крепление дизеля к судовому фундаменту	252
6.32. Статическая балансировка вращающихся деталей	256
6.33. Демпферы	260
6.34. Центрирование деталей механизма движения тронкового дизеля	260
6.34.1. Действие сил на детали механизма движения тронкового дизеля и подготовка их к проверке центрирования	260
6.34.2. Проверка центрирования деталей механизма движения методом измерения	261
6.34.3. Устранение дефектов центрирования деталей механизма движения дизеля с толстостенными подшипниками	264
6.34.4. Устранение дефектов центрирования деталей механизма движения дизеля с тонкостенными подшипниками	265
6.34.5. Технические условия на центрирование деталей механизма движения тронкового дизеля	266
6.34.6. Режимы работы тронкового дизеля при приработке деталей механизма движения	267
6.35. Центрирование деталей механизма движения крейцкопфного дизеля	268
6.35.1. Действие сил на детали механизма движения крейцкопфного дизеля и подготовка его к проверке центрирования	268
6.35.2. Проверка центрирования деталей механизма движения без разборки дизеля	269
6.35.3. Определение дефектов центрирования деталей механизма движения по результатам измерений	272
6.35.4. Дефекты центрирования деталей механизма движения крейцкопфного дизеля	274
6.35.5. Определение причин образования дефектов центрирования дизеля	277
6.35.6. Устранение дефектов центрирования дизеля	278
6.35.7. Режимы работы крейцкопфного дизеля при приработке деталей механизма движения	281
Глава 7. СУДОВЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ, УТИЛИЗАЦИОННЫЕ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ И ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ	282
7.1. Вспомогательные паровые котлы	282
7.1.1. Техническое обслуживание	283
7.1.2. Дефектоскопия и ремонт вспомогательных паровых котлов	285
7.1.3. Гидравлические испытания и изоляция котла	288
7.2. Утилизационные паровые котлы [3]	290
7.3. Теплообменные аппараты	292
Глава 8. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И УСТАНОВКИ	296
8.1. Электроприводной возвратно-поступательный (поршневой) насос	296
8.2. Аксиально- и радиально-плунжерные (поршневые) насосы	299
8.3. Центробежный насос	301

8.4. Шестеренный насос	303
8.5. Винтовой насос.....	307
8.6. Вихревой насос.....	308
8.7. Водокольцевой насос	311
8.8. Пластинчатый насос	312
8.9. Струйные насосы	314
8.10. Вентиляторы	315
8.11. Методика определения технического состояния насосов без их разборки [3]	317
8.12. Поршневой воздушный компрессор	322
8.13. Предохранительный клапан	325
8.14. Сосуды под давлением	326
8.15. Фильтры дизельного топлива, смазочного масла и забортной воды	327
8.16. Центробежный сепаратор.....	328
8.17. Водоопреснительные установки [6]	332
8.17.1. Водоопреснительная установка с избыточным давлением	332
8.17.2. Вакуумная опреснительная установка	333
8.17.3. Опреснительная установка обратного осмоса	335
8.18. Паровая турбина.....	336
8.19. Обобщающая технология разборки, демонтажа, сборки и монтажа вспомогательных механизмов	341
Глава 9. СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ	343
9.1. Общие технические сведения	343
9.2. Техническое обслуживание систем и её элементов.....	343
9.3. Дефектоскопия и ремонт трубопроводов и арматуры.....	346
9.4. Требования морского Регистра к судовым системам	350
9.5. Классическая гидравлическая система	350
Глава 10. УСТРОЙСТВА, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОРЯ [6]	353
10.1. Сепаратор льяльных вод.....	353
10.2. Установка обработки сточных и хозяйственно-бытовых вод	354
10.3. Установка для сжигания мусора (инсинератор)	358
Глава 11. СУДОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.....	359
11.1. Общие технические сведения	359
11.2. Техническое обслуживание.....	359
11.3. Дефектоскопия судового электрического оборудования.....	365
11.4. Ремонт судового электрического оборудования.....	366
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	369
Приложение 1. Терминология.....	371
Приложение 2. Допуски и посадки соединений деталей механизмов [1]	372
Приложение 3. Параметры шероховатости поверхностей по отменённым ГОСТ-2789-59, ГОСТ-2789-73 и по действующему ГОСТ 2.309-73 [1].....	373
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	374