ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «КЕРЧЕНСКИЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЛЕКЦИИ

по МДК.01.01 «Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования»
Раздел 1. «Техническая эксплуатация вспомогательных механизмов и систем»
для обучающихся специальности
26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

на тему: «Механизмы шлюпочных устройств. Буксирные лебёдки и сцепные устройства. Люковые закрытия и их приводы»

Керчь
2022 г.

Организация-разработчик: ГБП ОУ РК «КМТК»

Разработчик: Мочалов Юрий Геннадьевич, преподаватель ГБП ОУ РК «КМТК»

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО на заседании
МЦК судового электрооборудования
и судомеханических дисциплин
Протокол № 1 от «08» сентября 2022 г.
Председатель МЦК _____ Ю.Г. Мочалов

Рекомендовано к использованию на заседании
Методического совета ГБП ОУ РК «КМТК»
Протокол № _1_ от «09» сентября 2022 г.
Председатель МС _____ Е.Н. Сайко

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Раздел 1 «Техническая эксплуатация вспомогательных механизмов и систем» является составной частью МДК.01.01 «Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования» основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО и требованиям МК ПДНВ-78 по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок.

Особое значение данный Раздел имеет при формировании и развитии ПК 1.1

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, ОК 10. К-4, К-5, К-9, К-10.

Лекция № 8.
Механизмы шлюпочных устройств. Буксирные лебёдки и сцепные устройства. Люковые закрытия и их приводы.

Тема: Механизмы шлюпочных устройств. Буксирные лебёдки и сцепные устройства. Люковые закрытия и их приводы.

Цель: Изучить устройство, принцип действия судовых устройств.

Задачи:

Познавательные: Механизмы и устройства входящие в судовое палубное оборудование.

Развивающие: развивать память и внимание учащихся;

формировать положительную мотивацию на изучение темы «Судовые вспомогательные механизмы»; научить применять имеющиеся знания в судовых условиях.

Воспитательные: воспитывать самостоятельность в принятии решений; совершенствовать навыки общения; содействовать воспитанию активности.

Учебное оборудование: Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, магнитной доской, интерактивной доской и видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения.

Шлюпочное устройство на судне – это совокупность конструкций, приспособлений и механизмов, служащих для спуска шлюпок на воду, подъёма их на борт и хранения на судне.

Шлюпочное устройство предназначено для спасения людей в случае гибели судна, а также для сообщения с берегом и другими судами во время рейдовой стоянки.

В состав шлюпочного устройства входят *спасательные шлюпки, плоты* и *капсулы, рабочие шлюпки* и *разъездные катера,* число, конструкцию и вместимость которых определяют в зависимости от количества людей, размеров судна, характера и района плавания. Также в состав шлюпочного устройства входят: *шлюпбалки,* служащие для быстрого и безопасного спуска и подъема спасательных шлюпок; *приспособления для хранения шлюпок и катеров по-походному* (кильблоки, найтовы, чехлы).

Спасательные шлюпки располагают с таким расчетом, чтобы обеспечить безопасные посадку в них людей и спуск при крене судна на любой борт до 20° и дифференте до 10° в течение 30 мин (для пассажирских и промысловых судов неограниченного района плавания).

Спасательные шлюпки, рабочие шлюпки и катера устанавливают на открытых палубах, но не ближе чем на 1/4 длины судна от форштевня в защищенных от действия волн местах.

Шлюпки вместимостью более 30 человек делают только моторными. При этом спасательная шлюпка оборудуется двигателем внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия (дизелем). Двигатель имеет либо ручное пусковое устройство, либо пусковое устройство с приводом от двух независимых источников энергии: стартера, работающего от аккумуляторной батареи, устройства со сжатым воздухом или иного источника.

Пусковое устройство должно обеспечивать запуск двигателя при температуре окружающей среды –15 ^{o}C в течение не более 2 мин с момента начала пуска.

Спасательные шлюпки танкеров в отличие от шлюпок других судов приспосабливают для безопасного плавания в течение не менее 10 минут в зоне горящих нефтепродуктов при температуре до 200 °С. Поэтому их делают закрытыми и оборудуют специальной системой орошения водой наружной поверхности. Танкерные шлюпки должны иметь мотор, позволяющий развивать скорость не менее 6 узлов. Запас сжатого воздуха на них должен обеспечивать в течение 10 мин пребывание людей и работу двигателя.

Спасательные шлюпки спускают с помощью шлюпбалок разных типов. Они бывают *поворотные* (или радиальные), *заваливающиеся* и *гравитационные.*

Рис. 8.1. Шлюпка, закрепленная на гравитационных шлюпбалках

Рис. 8.2. Крепление шлюпки к шлюпбалке

Механические шлюпочные лебедки бывают *безмоторные* (со специальным барабаном с тросом, свободный конец которого через канифас-блоки проводится на швартовный барабан грузовой лебедки, шпиля или брашпиля) и *приводные* (с электрическим или пневматическим приводом). Иногда применяют двухбарабанные лебедки, обслуживающие по две пары шлюпбалок.

В последнее время появился принципиально новый тип спускового шлюпочного устройства: закрытая шлюпка устанавливается в корме судна на наклонном спусковом устройстве, расположенном, как правило, вдоль судна, и вместе с находящимися в ней людьми свободно сбрасывается с него носом в воду (рис. 8.3).

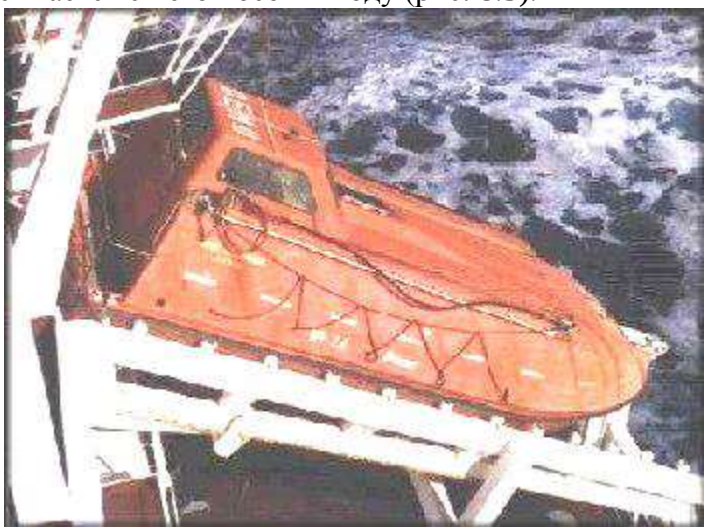

Рис. 8.3. Шлюпки, спускаемые методом свободного падения

При эксплуатации шлюпочных лебедок необходимо следующее.

1. Обеспечить постоянную готовность лебедки к спуску шлюпок путем периодической проверки ее исправности. При этом техническое обслуживание лебедки производить согласно регламенту, предусмотренному заводом-изготовителем.

2. Рукоятки для ручного привода хранить непосредственно у лебедок. Устройство блокировки ручного привода должно находиться в исправном состоянии.

3. Спуск шлюпки осуществлять при выключенном электродвигателе с помощью ленточного тормоза.

4. При подъеме шлюпки с использованием электропривода убедиться в снятии рукоятки ручного привода затем включить электродвигатель. При отсутствии электроэнергии установить рукоятку ручного управления, поднять шлюпку и снять рукоятку.

5. Во время подъема шлюпки следить за правильной укладкой троса на барабане во избежание неравномерного поднятия носа и кормы шлюпки. Если во время подъема трос укладывается неправильно, следует остановить подъем шлюпки, стравить трос, после чего вновь продолжить подъем.

Буксирные лебедки служат для выполнения операций, связанных с буксировкой несамоходных судов. На прямых участках судового пути буксировку выгодно осуществлять с помощью достаточно длинного каната, поскольку при этом уменьшается сопротивление воды движению буксируемых судов. Однако вождение состава на длинном буксирном канате хотя и выгодно, но затрудняет его проводку через извилистые участки судового хода, при прохождении под мостами, в шлюзованных системах и т. п.

Регулирование длины рабочей части буксирного каната обеспечивается с помощью буксирной лебедки. При необходимости укоротить канат лебедку включают в работу, и на ее барабан навивается требуемое число витков, что позволяет подтягивание барж к буксировщику. С выходом же на прямые участки пути канат травится с барабана лебедки, в результате чего расстояние между буксировщиком и баржами увеличивается до его оптимального значения, которое составляет примерно 150÷300*м* в зависимости от грузоподъемности несамоходных судов и мощности буксировщика.

Буксирные лебедки бывают автоматические и неавтоматические. Автоматические лебедки амортизируют усилия, возникающие в буксирном канате при ударах волн о буксируемые суда. В первую очередь ими оборудуют морские и озерные буксиры-спасатели, а также суда, работающие на барах и прибрежных устьевых участках больших рек. В момент рывка, возникающего при шквальном ветре или при сильном лобовом ударе волны в носовую оконечность буксируемой баржи, двигатель такой лебедки автоматически травит буксирный канат, избавляя, таким образом, последний от опасных напряжений. После рывка двигатель автоматической лебедки без какого-либо воздействия извне начинает выбирать стравленную часть каната, устанавливает между буксировщиком и баржами исходное расстояние и лишь после этого автоматически останавливается.

Неавтоматическая буксирная лебедка должна гарантировать подтягивание буксируемого состава при уменьшенной скорости движения буксира, что позволяет без существенного ущерба для эксплуатации обойтись лебедкой сравнительно небольшой мощности. Понятно, что неавтоматические буксирные лебедки не могут обеспечить эластичную связь буксира с буксируемыми судами. Однако они проще и дешевле автоматических лебедок.

Современные буксирные лебедки в зависимости от рода используемой энергии делятся на электрические и гидравлические.

Буксирные устройства, ставящиеся на самоходных судах (буксировщиках), состоят из буксирного кнехта, гака, арок, лебедки и буксирных тросов.

Буксирный кнехт служит для закрепления на нем гака и представляет собой стальную штангу высотой 2—2,5 м над палубой, установленную в диаметральной плоскости судна. Нижний конец буксирного кнехта закрепляется в специальном башмаке на кильсоне, а верхний конец при помощи стальных тяг скреплен с палубным набором судна.

Буксирный гак представляет собой стальной крюк, надетый на верхний конец кнехта, на специально обточенную шейку. За гак крепится буксирный трос. На некоторых су-

дах буксирный гак закрепляется за специальную дугу, укрепленную на стенке машинной шахты.

По конструкции гаки подразделяются на простые, шарнирные (или откидные) и шарнирные с пружинными амортизаторами (рис. 8.4.). Простыми гаками оборудуются буксирные катера и буксировщики небольшой мощности.

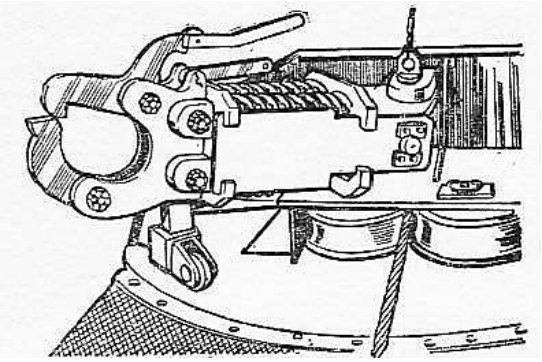

Рис. 8.4. Буксирный пружинный гак

Помимо названных, встречаются и автоматические гаки, отдача буксирных тросов с которых производится автоматически при возникновении в буксирном тросе усилий выше допустимых. Во избежание опрокидывания буксировщика применяются гаки со специальными устройствами, обеспечивающими своевременную отдачу буксирного троса с гака при достижении судном критического угла крена.

Буксирные арки служат для поддержания буксирного троса на безопасной для членов экипажа высоте и для свободной перекатки его с одного борта на другой. Арки располагаются поперек кормовой части судна, число их зависит от ее длины и бывает от двух до шести. Буксирные арки изготовляются металлическими, а верхняя выпуклая их часть иногда обшивается досками. Буксирная лебедка предназначена для крепления коренного конца буксирного троса и изменения его длины во время буксировки. Автоматическая буксирная лебедка при увеличении натяжения буксирного троса потравливает трос, уменьшая тем самым его натяжение. Когда натяжение уменьшается, лебедка выбирает трос до тех пор, пока натяжение не станет нормальным. Буксирные лебедки имеют большой барабан с ребордами и оборудуются ленточными или дисковыми тормозами, тросоукладчиком и амортизатором. На большинстве буксирных лебедок устанавливаются вспомогательные барабаны, служащие для работы со швартовными тросами, для подъема якоря и других целей.

Управление буксирной лебедкой может осуществляться с помощью командоконтроллера, установленного вблизи лебедки, а также и командоконтроллера, установленного на капитанском мостике.

Перед включением лебедки в работу рукоятку командоконтроллера необходимо поставить в нулевое положение, а рукоятку переключателя постов управления установить в положение «Включено». На командоконтроллере имеется по четыре фиксированных положения в каждом из режимов «выбирать» и «травить».

Лебедка включается в работу поворотом рукоятки командоконтроллера в соответствующую сторону на первое положение. Если буксирный трос был натянут, то включение и разгон двигателя лучше производить со второго положения. Если буксирный трос висит свободно, то увеличивать скорость вращения барабана можно лишь после того, как буксир будет натянут (набит), причем увеличение скорости выбирания следует производить постепенно и плавно.

При переводе рукоятки в сторону «травить» на первое положение лебедка будет стравливать трос, при этом двигатель будет вращаться с частотой около 350 об/мин. При дальнейшем перемещении рукоятки во второе и третье положения скорость вращения электромотора не изменится, а при установке в четвертое положение двигатель будет работать с повышенной скоростью, следовательно, и трос будет стравливаться быстрее.

При использовании буксирной лебедки для выбирания швартовных тросов рукоятку командоконтроллера устанавливают на второе положение в сторону «выбирать». В этом режиме разрешается работать не более трех минут. Если появилась необходимость выбирать трос с большей скоростью, то рукоятку командоконтроллера устанавливают на третье положение. Время работы в этом режиме также не более трех минут с момента включения лебедки в работу на выбирание троса.

Остановка лебедки производится перемещением рукоятки в нулевое положение.

Буксирные тросы служат для крепления буксируемых судов с гаком буксировщика. Применяются стальные тросы различной длины и диаметра в зависимости от вида буксировки, мощности буксировщика и назначения буксирного троса. По назначению буксирные тросы подразделяются на ходовые, или главные, арочные, вспомогательные и бухты.

Буксирное устройство несамоходных судов состоит из буксирных кнехтов, установленных на носовой и кормовой частях баржи, и ушей — двух вертикальных стоек, расположенных по обе стороны форштевня и ахтерштевня, между которыми пропускается буксирный трос. На нефтеналивных баржах к буксирным кнехтам прикрепляется шарнирный гак, за который закладывается коуш буксирного троса. Такое устройство дает возможность быстро отдать буксирный трос с состава.

Для буксировки судов, не имеющих специального буксирного устройства, применяют брагу или полубрагу.

Сцепные устройства для толкания ставятся на буксирах-толкачах наряду с буксирными устройствами. Они представляют собой комплекс приспособлений для обеспечения толкания судов в кильватер.

Толкачи оборудованы двумя носовыми упорами и приспособлением для закрепления вожжевых и расчаливающих тросов. Баржи класса «О» оборудуются .двумя носовыми и двумя кормовыми упорами и имеют расчаливающие тросы.

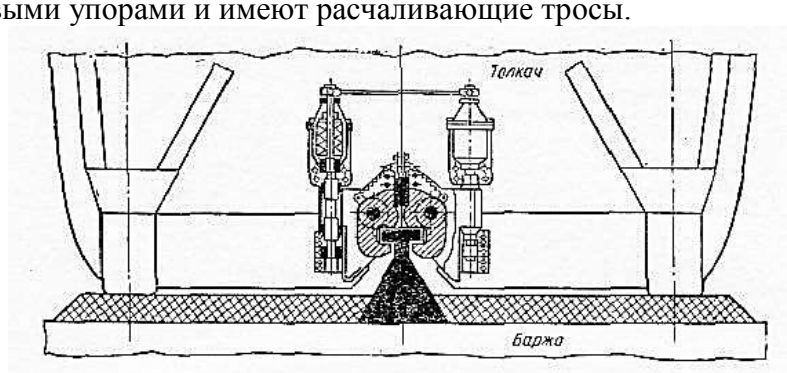

Рис. 8.5. Автосцеп баржи класса «Р» имеют один носовой и упрощенные кормовые упоры.

Закрытия грузовых люков делятся на съемные, откатываемые, откидные н наматываемые. Для доступа в трюмы в палубах делают большие вырезы - грузовые люки, которые по периметру ограждают вертикальным листом - *комингсом* высотой 500 - 600 мм.

Наиболее простым является съемное закрытие, состоящее из одной стальной крышки, которая закрывает весь люк. Подъем крышек и установка их на место производится краном. Снятую крышку укладывают на палубу или на соседний люк. Наиболее широко съемные закрытия применяются на контейнеровозах и лихтеровозах, где они могут выполняться без комингсов люка, что обеспечивает удобное размещение контейнеров на палубе.

Откидное закрытие может быть выполнено из одной крышки, которая закрывает весь люк (рис. 8.6). Крышка шарнирно крепится к комингсу и при открытом люке занимает вертикальное положение, что создает некоторые неудобства при грузовых операциях.

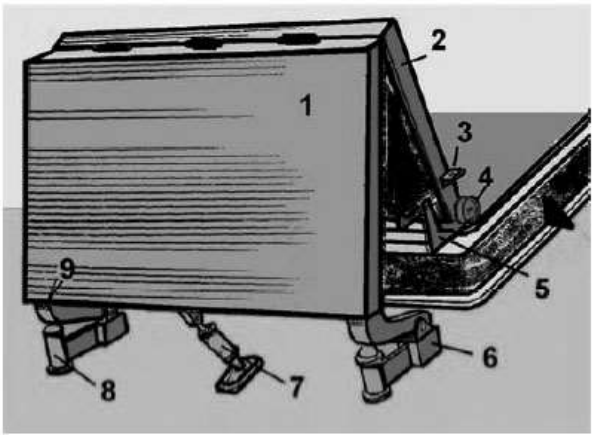

Рис. 8.6. Откидное люковое закрытие с гидроприводом:
1 - ведущая секиня; 2 - ведомая секция; 3 - гнездо для стопорной планки; 4 - роульс ведомой секции; 5 - стойка-ограничитель; 6 - стойки: 7 - плунжер; 8 - резиновые амортизаторы; 9 - крайние кронштейны

Поэтому чаше применяется откидное закрытие с двумя крышками, каждая из которых закрывает только половину люка. Крышка состоит из двух частей — секций соединенных между собой шарнирно. Для открывания и закрывания крышек используют мощный гидравлический привод.

Большое применение на флоте получили закрытия системы Мак-Грегора у которых люк закрывается несколькими металлическими секциями длиной на всю ширину люка (рис. 8.7).

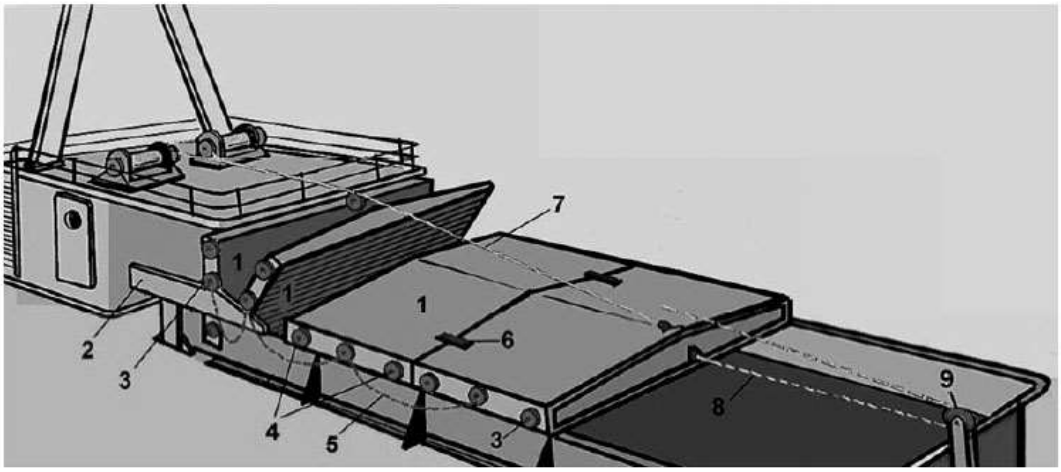

Рис. 8.7. Люковое закрытие системы Мак-Грегор:
1 - люковая секция: 2 - направляющая балка: 3 - центрирующий ролик: 4 - опорные катки: 5 - цепочка, связывающая секции между собой: 6 - соединительный клин; 7 - трос, предназначенный для открытия: 8 - трос, предназначенный для закрытия; 9 - канифас-блок

Откатываемое закрытие (рис. 8.8) состоит из двух секций, которые при открывании люка откатываются на роликах к бортам по специальным направляющим. При многоярусной конструкции откатываемое закрытие также выполняется из двух секций, каждая из которых при помощи гидравлических домкратов может быть приподнята так, что вторая подкатывается под нее, открывая половину люка.

Рис. 8.8. Откатываемые закрытия на балкере

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие виды грузовых устройств используются на судах?
2. Каковы требования Классификационных обществ к механизмам грузовых устройств?
3. Объясните конструкцию и принцип действия механизмов изменения вылета, поворота и подъёма грузов краном.
4. Какие тормозные и блокировочные устройства применяются на кранах?
5. Какие требования предъявляет СОЛАС - 74 к шлюпочному устройству?
6. Объясните принцип действия шлюпочной лебёдки типа ЛЭРШ (или однотипной) при спуске, подъёме шлюпки и работе от ручного привода.
7. Каково назначение люковых закрытий? Как они классифицируются по конструкции, типу привода?
8. Каковы требования Классификационных обществ к люковым закрытиям?
9. Объясните конструкцию и принцип действия откатываемых люковых закрытий с канатным и цепным приводами.
10. Объясните правила эксплуатации и характерные неисправности откатываемых люковых закрытий.
11. Объясните конструкцию и принцип действия откидных люковых закрытий с гидравлическим приводом, гидроцилиндрами и гидрошарниром.
12. Каковы особенности эксплуатации люковых закрытий с гидроприводом?
13. Каково назначение рамп и аппарелей, установленных на судах с горизонтальным способом грузообработки?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черепанов Б.Е. Судовые вспомогательные механизмы, системы и их эксплуатация / Б.Е.Черепанов. - М.: Агрпромиздат, 1986.-343 с.

2. Тё А.М. Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства: учеб. пособие / А.М. Тё. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2013. – 208 с.

3. Завиша В.В. Судовые вспомогательные механизмы / В.В.Завиша, Б.Г.Декин. – М.: Транспорт, 1984. – 360 с.

4. Судовые машины, установки, устройства и системы: учеб. / В. М. Харин [и др.] ; ред. В. М. Харин. - Одесса: Фенікс ; М.: ТрансЛит, 2010. - 648 с.

5. Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр Судоходства. В 2-х томах. – М.: Транспорт, 2012.

6. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78.

7. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74.

8. Положение о технической эксплуатации судов флота рыбной промышленности. – Л.: Транспорт, 1980. – 55с.

9. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций. РД 31.21.30 – 97. ЗАО ЦНИИМФ, СПб. 1997. – 342 с.

10. Будов В.М. судовые насосы: Справочник / В.М.Будов. – Л.: Судостроение, 1988. –332 с.

11. Колесников О.Г. Судовые вспомогательные механизмы и системы / О.Г.Колесников. – М.: Транспорт, 1977. – 464с.

12. Андрющенко Р.С. Судовое вспомогательное энергетическое оборудование / Р.С. Андрющенко, В.Д. Шилов, Б.Г. Дементьев и др. – Л.: Судостроение, 1991. – 392 с.

13. Корнилов Э.В. Вспомогательные механизмы и судовые системы: справочник / Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, Э.И. Голофастов. – Одесса: Экспресс-Реклама, 2009. – 290 с.

14. Судовой механик: Справочник / Под ред. А.А. Фока. – Том 2. – Одесса: Феникс, 2010. – 1032 с.