

1.	Автор (ПІБ курсанта)	Мішуков Олег Михайлович
2.	Назва роботи	Звіт з практики
3.	Дата написання	2020
4.	Мова	Російська
5.	Опис	Група - 232з Форма навчання - заочна

Міністерство освіти і науки України Херсонська
державна морська академія Факультет суднової
енергетики Кафедра експлуатації суднових
енергетичних установок

ЗВІТ
з плавальної практики

Виконав:

Мішуков Олег

Перевірив

Манжелей В.С.



П.І.Б. Мішуков Олег Михайлович

Name in full Oleh Mishukov

Date of Birth / Дата народження 28/10/1992

Permanent Address / Постійна адреса Kherson Kulika str. 29 ap.25/ Херсон Кулика 29, кв.25

Training institution / Навчальний заклад Херсонська Державна Морська Академія/Kherson State Maritime Academy

Department / Факультет Факультет Судової Енергетики

Course / Курс	Shipboard Training Type / Назва практик и	Ship / Судно	IMO Number / Номер IMO	Date / Дата		Voyage total – Seagoing service / Тривалість рейсу – стаж роботи на судні	
				Joined / Прибуття	Left / Списання		
1	2	3	4	5	6	7	8
3	Плавпрактика	Mehmet Aga	8914312	14/10/2016	11/04/2017	6 мес	

Введение

Во время плавательной практики будущий инженер-судомеханик (бакалавр, магистр) должен углубить полученные теоретические знания и практические навыки: по устройству судна; по составу энергетической установки и ее эксплуатации; ремонтных работ, проводимых судовым экипажем; охране труда и системе управления безопасностью.

Обучение в период практики носит характер самостоятельной работы практиканта по изучению технической документации, а также конкретных наблюдений и непосредственного участия в проведении работ по техническому использованию (ТВ), обслуживанию (ТО) и ремонту оборудования судна.

Для лиц плавсостава морских судов обязательным является использование английского языка в письменной и устной форме, так практикант должен знать терминологию, обозначения элементов, которые используются в технической документации на английском языке.

Практикант член судового экипажа, выполняет правила внутреннего распорядка на судне, участвует в проводимых на судне работах под контролем квалифицированного и дипломированного механика; знает виды тревог и свое расписание по тревогам; изучает основные обязанности командного и лиц рядового состава и организацию вахтенной службы.

1. Обязанности кадета в составе экипажа судна

Фактически кадет ещё не является профессиональным моряком, потому что он не закончил свое обучение и не имеет соответствующих теоретических знаний и практических навыков, а также не имеет соответствующих его должности документов – рабочего диплома или квалификационного свидетельства матроса или моториста.

Кадет находится на судне с целью обучения или приобретения практических навыков.

Обязанности кадета.

- 1) Выполнять выданную ему учебную программу;
- 2) Помощь в судовой работе, если требуется;
- 3) Содержание его рабочего места в порядке;
- 4) Соблюдение правил безопасной работы
- 5) Выполнение других обязанностей, назначенных ему старшим механиком, 2-м механиком.

2. Назначение и характеристики судна

Название: m/v Mehmet Aga

Позывной сигнал: ЗЕАН4

Тип судна: General Cargo

Судовладелец: EURO ONE SHIPPING LTD

Флаг: Панама

ИМО номер: 8914312

Порт приписки: Стамбул

Год постройки: 1989

Полная длина: 132 м

Осадка: 5 м

Ширина: 17 м

Дедвейт: 9169

GRT: 6065

Максимальная скорость: 11 узл.

Наличие кранов: 2x25т

Кол-во трюмов: 4 трюма

Объём танков тяжелого топлива – $669,3 \text{ м}^3$ - 2 междудонных танка, 2 диптанка, 1 отстойная цистерна и 1 расходная

Объём танков дизельного топлива – $143,3 \text{ м}^3$ - 4 танков запаса, одна расходная цистерна и 1 отстойная.

Объём масляных танков – для ДГ 1 танка 9 м^3 , для ГД два танка по 10 м^3 .

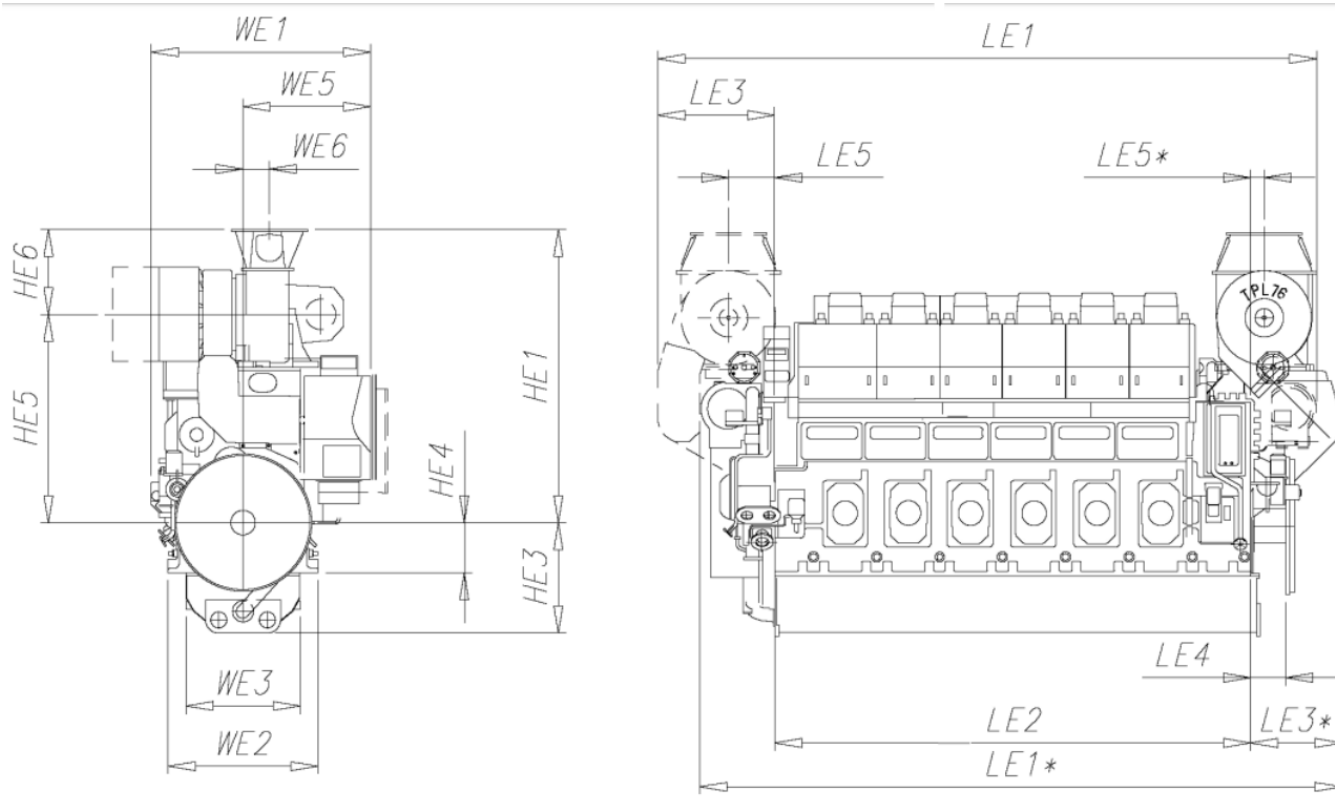
Объём танков пресной воды – 3 танка общей вместимостью $200,94 \text{ м}^3$.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГД

Главный двигатель m/v Mehmet Aga – Sulzer 6lza40s

Основные характеристики ГД.

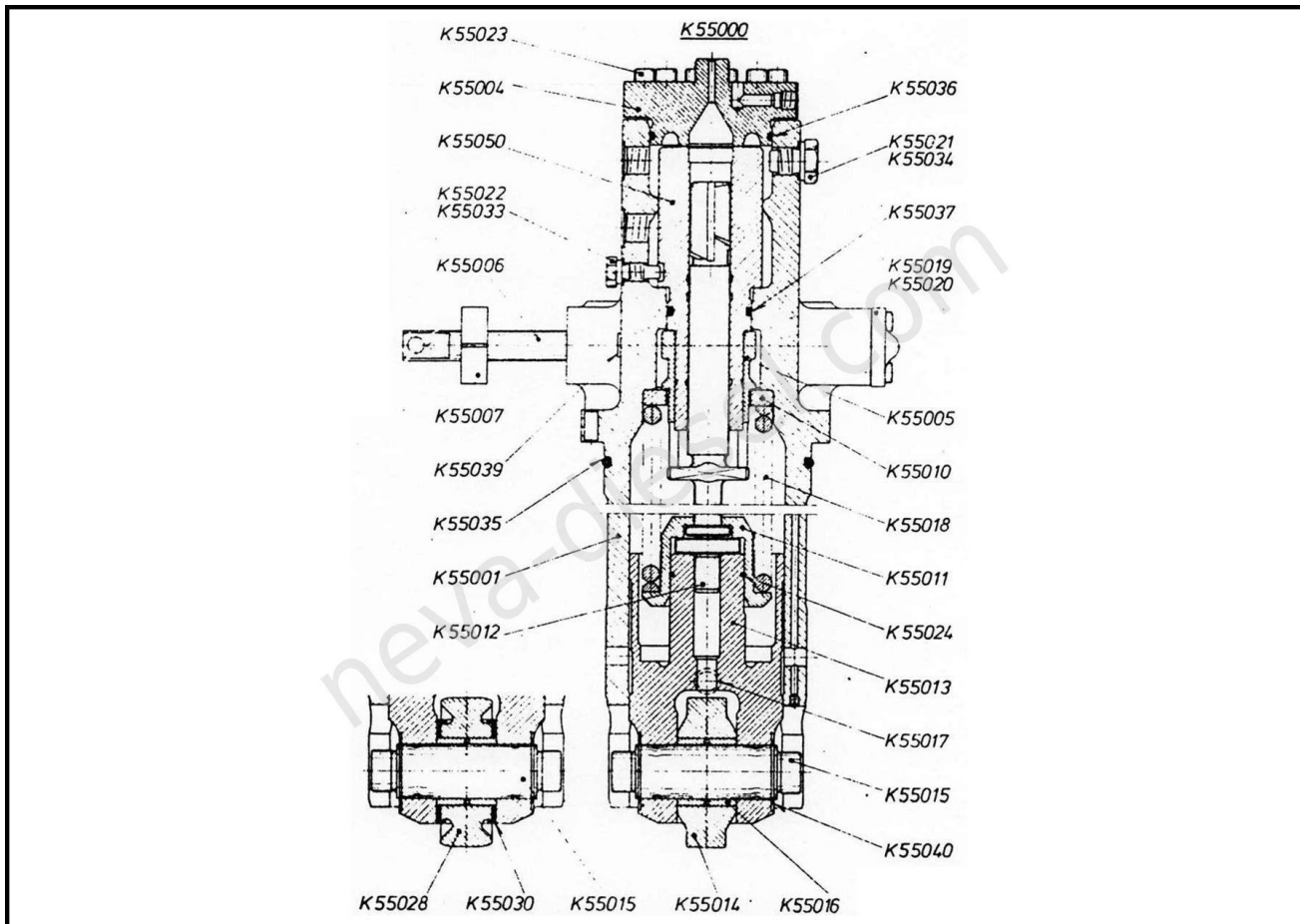
Тип	Sulzer, 4-х тактовый, нереверсивный		
Модель	Sulzer – 6LZA40S		
Число цилиндров	6		
Диаметр цилиндра	мм	400	
Ход поршня	мм	560	
Максимальные выходные параметры	Мощность	л.с.	5760
		кВт	4320
	Число оборотов	об\мин	510
	Среднее индикаторное давление	бар	49
	Максимальное давление сгорания топлива	бар	100
Вес двигателя	т	59	
Направление вращения	по часовой стрелке (смотря из ахтерпика)		
Способ охлаждения	Рубашка цилиндра	пресная вода	
	Поршень	смазочное масло	
		пресная вода	
Пусковая система	сжатый воздух (максимальное давление 25 бар)		



Engine	LE1*	LE1	LE2	LE3*	LE3	LE4	LE5*	LE5	HE1	HE3
6lza40s	8470	8620	6170	1320	1550	460	180	690	3500	1430
Engine	HE4	HE5	HE6	WE1	WE2	WE3	WE5	WE6	Weight [ton]	
6lza40s	650	2710	790	2905	1940	1480	1535	385	59	

Топливные насосы высокого давления и форсунки.

Топливные насосы высокого давления служат для подачи строго отмеренной порции топлива в определенный момент рабочего цикла двигателя. Каждый цилиндр имеет свой топливный насос высокого давления и устройство для регулирования количества подаваемого топлива.

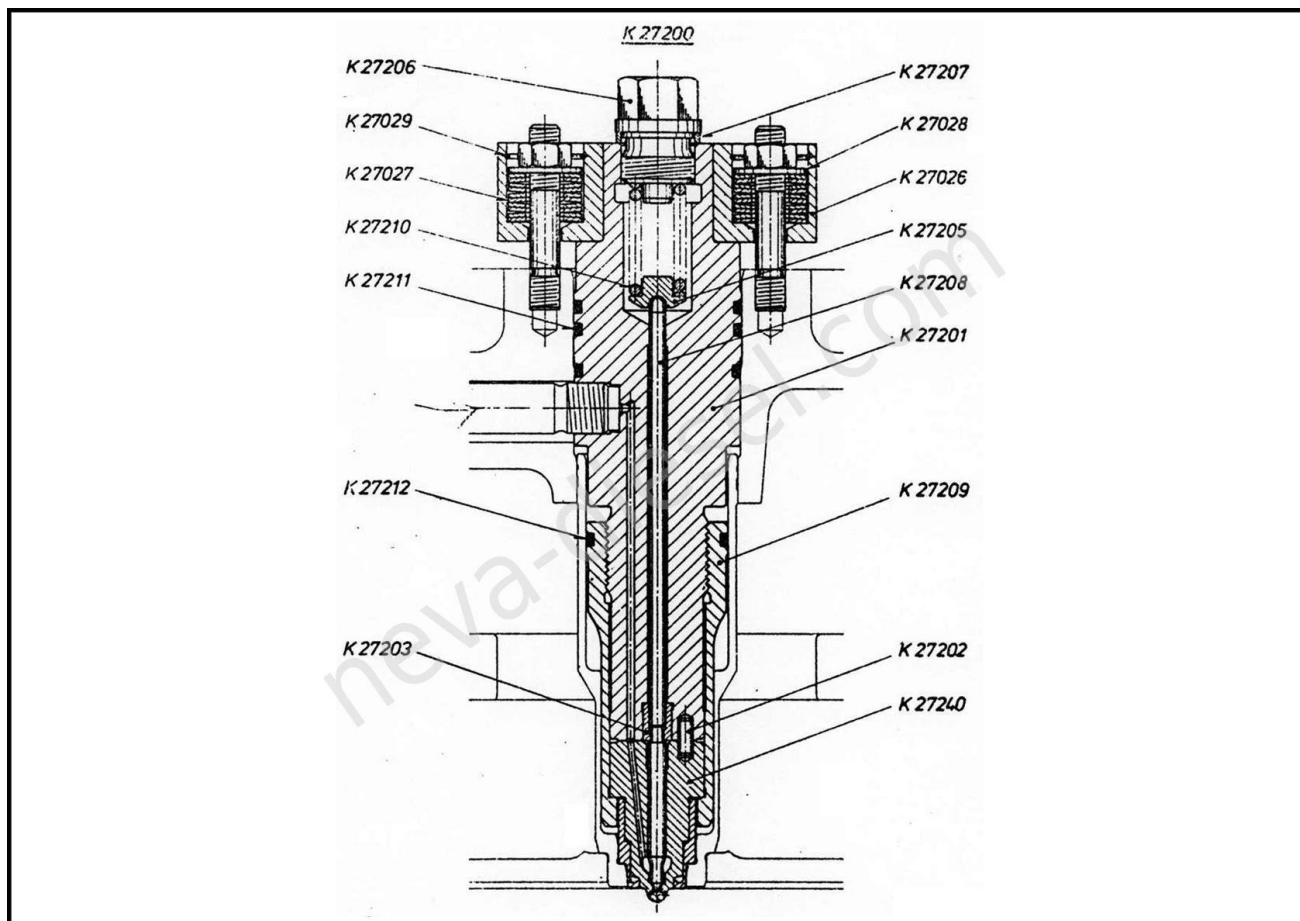


Обозначение	Наименование
	Топливный насос высокого давления
К 55000	Топливный насос высокого давления, в сборе
К 55001	Корпус топливного насоса высокого давления
К 55004	Крышка корпуса топливного насоса К 55001
К 55005	Регулировочная втулка топливного насоса
К 55006	Зубчатая рейка топливного насоса
К 56007	Зажимное кольцо рейки К 55006
К 55010	Верхняя тарелка пружины топливного насоса
К 55011	Нижняя тарелка пружины топливного насоса
К 55012	Цапфа топливного насоса
К 55013	Ползун топливного насоса

К 55014	Ролик топливного насоса
К 55015	Цапфа ролика К 55014 и К 55028
К 55016	Втулка ролика К 55014 и К 55028
К 55017	Штифт топливного насоса
К 55018	Пружина топливного насоса
К 55019	Крышка топливного насоса
К 55020	Уплотнение крышки К 55019
К 55021	Отбойный болт топливного насоса
К 55022	Фиксирующий болт топливного насоса
К 55023	Упругий болт топливного насоса
К 55024	Разжимное кольцо ползуна К 55013
К 55028	Ролик топливного насоса /реверсивный двигатель/
К 55030	Упорная шайба ролика К 55028 /реверсивный двигатель/
К 55033	Уплотнение болта К 55022
К 55034	Уплотнение болта К 55021
К 55035	Уплотнительное кольцо корпуса К 55001
К 55036	Уплотнительное кольцо крышки К 55004
К 55037	Уплотнительное кольцо цилиндра К 55050
К 55039	Щиток топливного насоса
К 55040	Разжимное кольцо цапфы К 55015
К 55050	Плунжер и цилиндр топливного насоса

Форсунки служат для ввода топлива в цилиндры двигателя, его распыления и равномерного смешивания с воздухом.

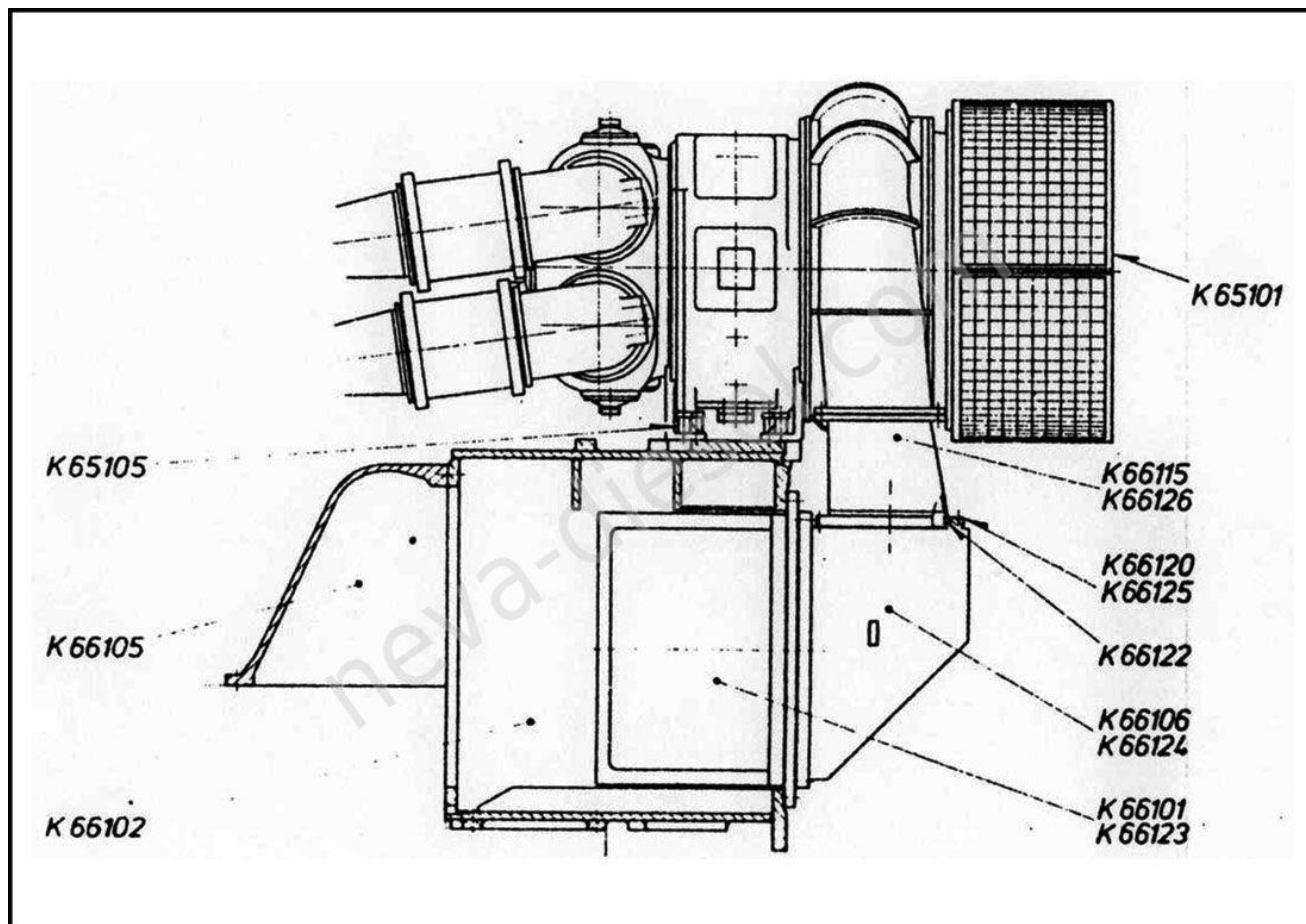
Форсунка двигателя Sulzer



К 27026	Фланец форсунки
К 27027	Тарелкообразная пружина фланца К 27026
К 27028	Прокладки фланца К 27026
К 27029	Разжимное кольцо фланца К 27026
К 27200	Форсунка, в сборе без фланца
К 27201	Корпус форсунки, в сборе

К 27202	Цилиндрический штифт корпуса форсунки
К 27208	Направляющая втулка в корпусе форсунки
К 27205	Тарелка пружины форсунки
К 27206	Болт пружины форсунки
К 27207	Дистанционное кольцо форсунки
К 27208	Толкатель форсунки
К 27209	Гайка форсунки
К 27210	Пружина форсунки
К 27211	Резиновое кольцо корпуса форсунки
К 27212	Резиновое кольцо гайки К 27209
К 27240	Распылитель форсунки с иглой и водяной рубашкой, в сборе

Система наддува



Обозначение	Наименование
	Система наддува
К 65101	Турбонагнетатель, в сборе
К 65105	Дистанционная втулка турбонагнетателя
К 66101	Холодильник воздуха, в сборе
К 66102	Кожух холодильника воздуха, в сборе
К 66105	Корпус прохода воздуха
К 66106	Корпус впуска воздуха, в сборе
К 66115	Диффузор впуска воздуха, в сборе
К 66120	Кольцо диффузора К 66115
К 66122	Силиконовое кольцо диффузора К 66115
К 66123	Уплотнение холодильника воздуха К 66101
К 66124	Уплотнение впуска воздуха К 66106
К 66125	Уплотнение кольца К 66120
К 66126	Уплотнение диффузора К 66115

3.1 Система пускового воздуха

Сжатый воздух используется для запуска двигателей и обеспечения энергии привода для обеспечения безопасности и контроля устройства. Использование пускового воздуха для других целей ограничено правилами классификации.

Задача пусковой системы состоит в раскручивании двигателя до оборотов, при которых создаваемые в цилиндрах давление и температуры сжимаемого воздуха будут достаточны для самовоспламенения впрыскиваемого топлива.

Все двигатели запускаются с помощью сжатого воздуха с номинальным давлением 3 МПа, минимальное рекомендуемое давление воздуха составляет 1,8 МПа. Старт осуществляется путем прямого впрыска воздуха в цилиндры через пусковые воздушные клапаны в головках цилиндров. Все двигатели имеют встроенные обратные клапаны и пламегасители. Двигатель не запускается когда включается поворотный механизм. Главный пусковой клапан, встроенный в двигатель, может работать как вручную, так и электрически.

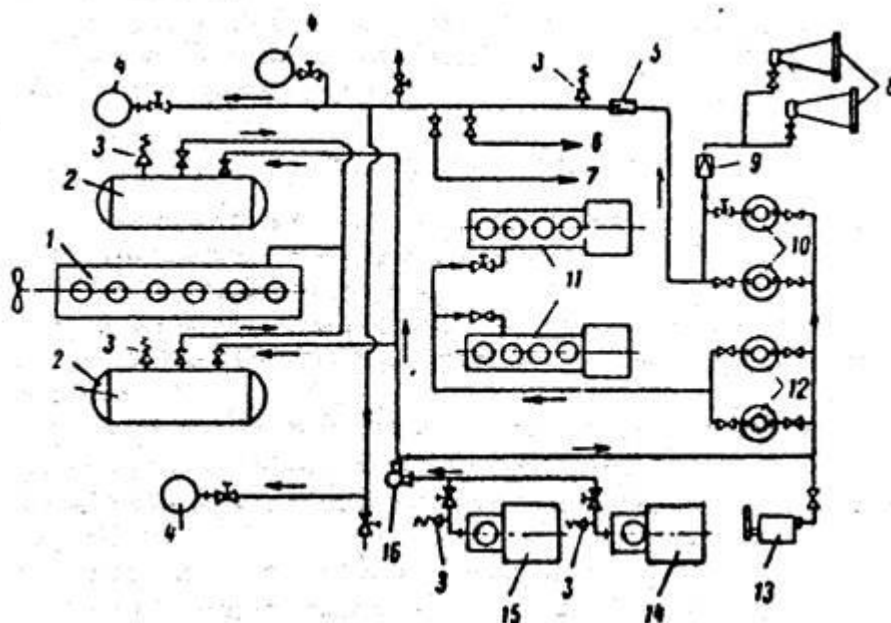


Схема системы сжатого воздуха

На рисунке показана схема системы сжатого воздуха дизельной установки морского судна. В главный двигатель I пусковой воздух подается из баллонов 2, которые заполняются электрокомпрессорами 14 и 15. Эти же компрессоры служат для заполнения баллонов 12, воздух которых идет для пуска вспомогательных двигателей 11, и баллонов 10, из которых воздух расходуется на тифоны 8, пневмоцистерны 4 питьевой и мытьевой воды, на хозяйственные нужды 6 и продувание кингстонов 7. Первоначальное заполнение баллонов при отсутствии на судне электроэнергии можно производить ручным компрессором 13. На магистрали, идущей к тифонам, стоит редукционный клапан 9, а магистрали к пневмоцистернам и магистрали, подводящей воздух к другим потребителям, установлен редукционный клапан 5; эти клапаны понижают давление воздуха до нужных значений. После электрокомпрессоров установлен влагомаслоотделитель 16, в котором сжатый воздух очищается от примесей воды и масла. На магистралях и баллонах установлены предохранительные клапаны 3, обеспечивающие безопасность их эксплуатации. Эти клапаны отрегулированы на

максимальное давление, допускаемое в данной магистрали или емкостях. При превышении этого давления избыток воздуха будет выпущен в атмосферу.

Баллоны сжатого воздуха рекомендуется устанавливать в машинном отделении вертикально. При расположении баллонов вдоль машинного отделения их ставят с уклоном в корму 10-20°. В нижней части баллонов предусматривается клапан для продувания конденсата, который постоянно в них накапливается ввиду неполной очистки воздуха во влагомаслоотделителях.

Удельный расход K пустого воздуха, по опытным данным, составляет 6-8 л свободного воздуха на один литр рабочего объема цилиндра двигателя.

В современных установках осуществляется автоматический пуск компрессоров при падении давления воздуха в баллонах ниже допустимого значения и их автоматическая остановка при достижении максимального давления. На всех баллонах и компрессорах установлены контрольные манометры, показывающие давление воздуха

3.2 Топливная система

В топливную систему судовой дизельной установки входят: танки для хранения запасов топлива, расходные цистерны, топливоперекачивающие насосы для перекачки топлива из танков в расходные цистерны, комплекс топливоподготовки, топливоподкачивающие насосы для подачи топлива к топливным насосам высокого давления, форсунки.

В комплекс топливоподготовки входят: сепараторы в комплекте с насосами и подогревателями, расходные цистерны с подогревательными устройствами, фильтры грубой и тонкой очистки топлива, отстойные цистерны.

При использовании тяжелых топлив для пуска дизеля и маневрирования в машинном отделении имеется, кроме основной системы (тяжелого топлива), система легкого топлива. Обе системы связаны между собой и приспособлены для быстрого перехода с одной на другую.

Основные запасы топлива могут храниться в танках, расположенных как в районе машинного отделения в междудонном пространстве, так и на значительном удалении от машинного отделения. Поэтому для перекачки топлива из танков в них предусматривают устройство для подогрева топлива, а для того чтобы вязкость топлива не увеличивалась до опасных значений, по пути движения топлива в машинное отделение приходится устраивать подогрев топливопроводов. Для этого топливопроводы и трубопроводы подачи пара заключают для подогрева в общий теплоизоляционный кожух. Для работы вспомогательных котлов в машинном отделении устраивают также систему котельного топлива.

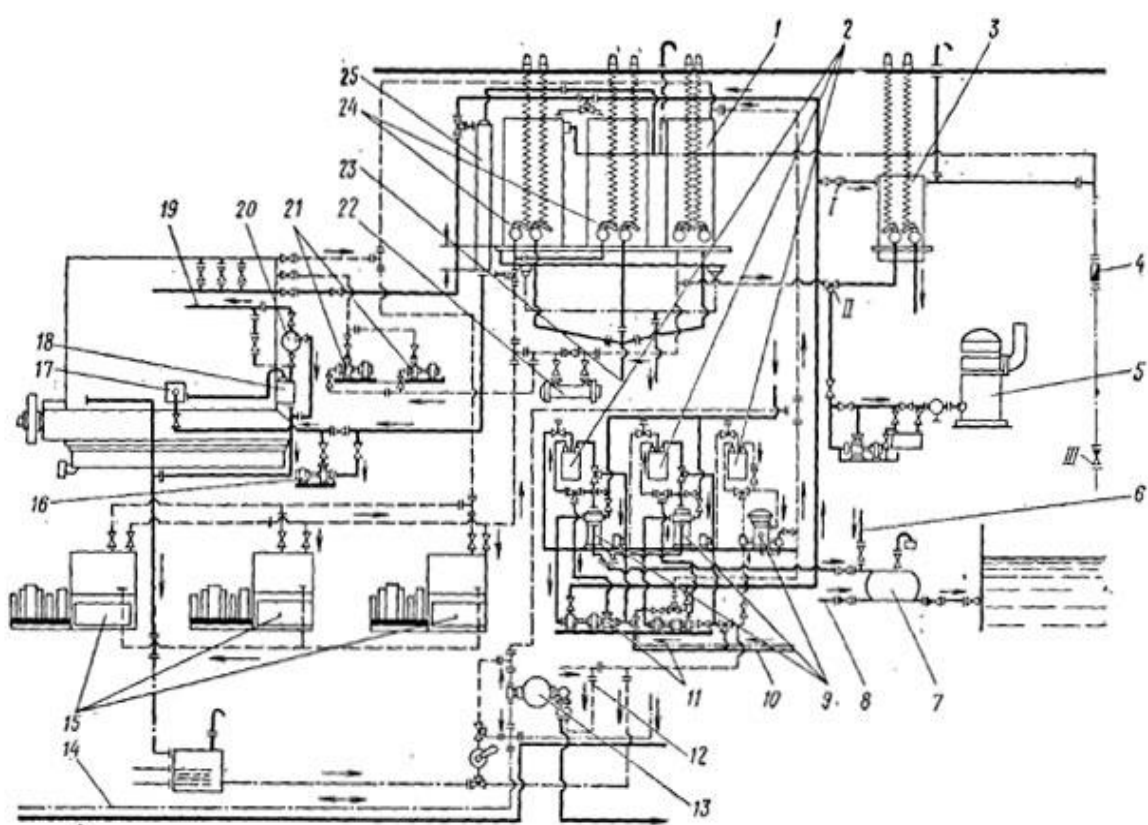


Рис. 50. Схема топливной системы судовой дизельной установки

На рис. 50 изображена схема топливной системы судовой дизельной установки

Данная схема предусматривает пуск и маневрирование дизеля на дизельном топливе, а длительную эксплуатацию — на тяжелом топливе. Топливо из танков по магистрали 10 или 14 подается к насосам 11. Насосы подают топливо через подогреватели 2 на сепараторы 9. После сепарации топливо подается в расходные цистерны моторного топлива 24. Из расходных цистерн через резервуар возвратного топлива 25 топливоподкачивающий насос 17 подает топливо через фильтр 18 и подогреватель 20 по топливопроводу 19 к насосам высокого давления. Вспомогательные двигатели 15 работают на дизельном топливе.

Форсунки главного дизеля охлаждаются дизельным топливом, которое перекачивается из цистерны 1 насосами 21 на охлаждение форсунок, после чего сливается снова в цистерну. На маневрах дизельное топливо от расходной цистерны 1 поступает на топливоподкачивающий насос 17, а оттуда через фильтр, минуя подогреватель 20, — к топливным насосам.

Шлам после сепарирования топлива направляется в грязесборник 7.

Дизельное топливо из запасных танков по магистрали 12 топливоперекачивающим насосом 13 подается в расходную цистерну 1. Все расходные цистерны, включая и цистерну котельного топлива, имеют трубопроводы перелива в запасные танки, снабженные смотровыми окнами 4.

Температура дизельного топлива при подаче его к форсункам ограничена. Поэтому после подогрева топлива для сепарации предусмотрено его охлаждение в холодильнике 22. Для слива отстоя все расходные цистерны имеют сливные краны и общий трубопровод 23, по которому отстой направляется в специальный сливной бак. После остановки дизеля, работающего на тяжелом топливе, перед его маневрированием система прокачивается циркуляционным насосом 16 охлаждения форсунок. Этот же насос может быть использован как топливоподкачивающий при выходе из строя основного насоса 17.

3.3 МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА.

Система смазки предназначена для подачи смазочного масла к трущимся частям двигателя, что уменьшает их трение и преждевременный износ, а также для

частичного отвода тепла, выделяемого при трении. В некоторых двигателях систему смазки можно использовать для охлаждения поршней; она обеспечивает работу сервомоторов системы регулирования и автоматизации. Надежная и качественная работа системы смазки во многом определяет моторесурс двигателя.

В современных дизелях применяют принудительную, циркуляционную и смешанную системы смазки.

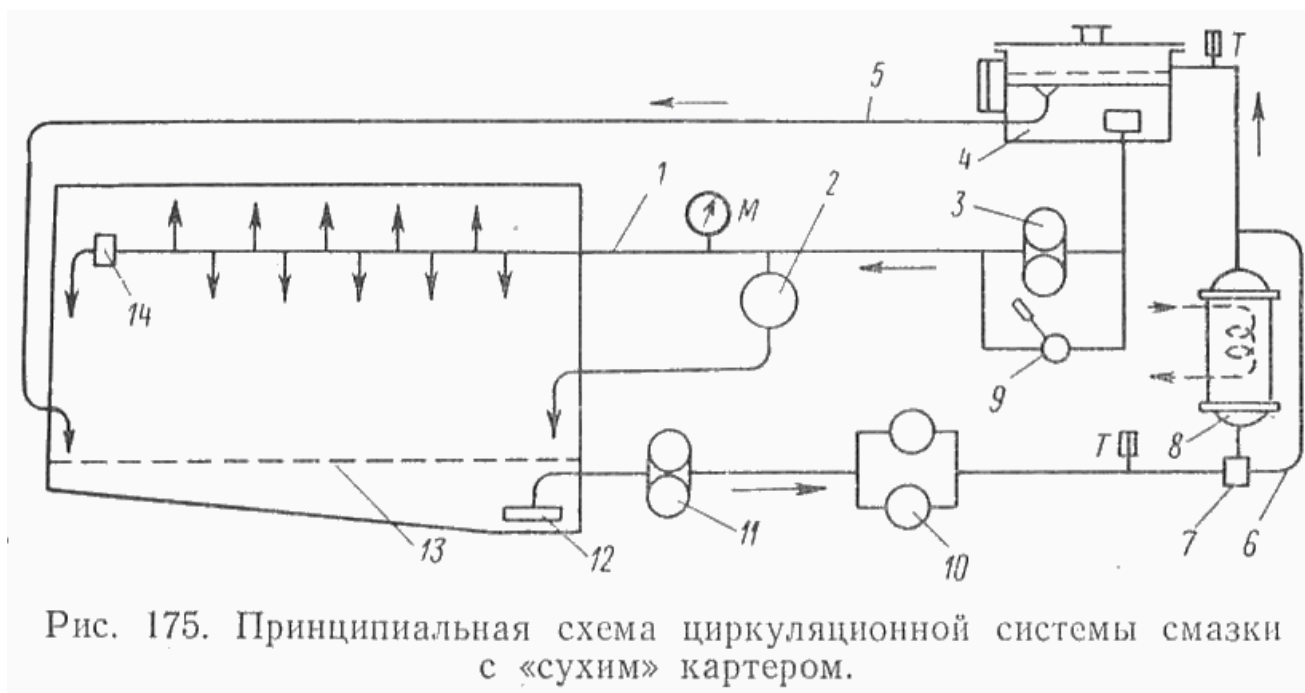
Смазку под давлением используют в мощных тронковых и во всех крейцкопфных двигателях для подшипников коленчатого и распределительного валов, подшипников приводов навешанных вспомогательных механизмов и поршневой головки шатуна. Смазка цилиндрических втулок и поршней осуществляется специальным насосом высокого давления— лубрикатором. Применение лубрикаторов позволяет использовать специальные сорта масел и обеспечивает регулирование количества подаваемого масла.

Смешанная система смазки состоит из смазки под давлением и смазки цилиндров, осуществляемой разбрызгиванием масла, стекающего с рамовых и мотылевых подшипников. Смазка разбрызгиванием малоэффективна, режим смазки неустойчив, так как зависит от частоты вращения двигателя. Масло быстро стареет, его расход возрастает. Такую смазку применяют только в тронковых двигателях при диаметре цилиндра не более 400 мм.

В состав системы смазки входят: масляный насос, фильтры, сточная цистерна (циркуляционная, резервный масляный насос, сепаратор и трубопроводы, связывающие отдельные элементы системы).

Различают две системы циркуляционной смазки: с «мокрым» и «сухим» картером. В системе с мокрым картером отработавшее масло собирается в поддоне фундаментной рамы, а в системе с сухим картером — в отстойнике, обычно находящемся вне двигателя.

Двигатель Sulzer 6LZA40S имеет систему циркуляционной смазки: с «сухим» картером.



На рис. 175 показана схема системы циркуляционной смазки с сухим картером. Откачивающий масляный насос 11 забирает через приемную сетку 12 масло из картера двигателя и направляет его через спаренный масляный фильтр грубой очистки 10 и маслоохладитель 8 в цистерну 4, откуда масло основным масляным насосом 3 по маслопроводу 1 нагнетается к трущимся частям двигателя. Постоянное давление масла в системе поддерживается перепускным клапаном 14. Терморегулятор 7 автоматически поддерживает постоянную температуру масла. Регулирование температуры масла осуществляется перепуском его части помимо холодильника по трубе 6. Для уменьшения пенообразования в картере и в масляной цистерне 4 смонтирована сетка 13. Цистерна 4 оборудована указателем уровня и переливной трубой 5. В системе предусмотрена постановка фильтра тонкой очистки 2 для лучшей очистки масла. Через фильтр тонкой очистки непрерывно проходит 10—15% общего количества прокачиваемого масла. Перед пуском двигателя он прокачивается ручным масляным насосом 9 контроль за работой масляной системы осуществляется по показаниям манометров М и термометров Т.

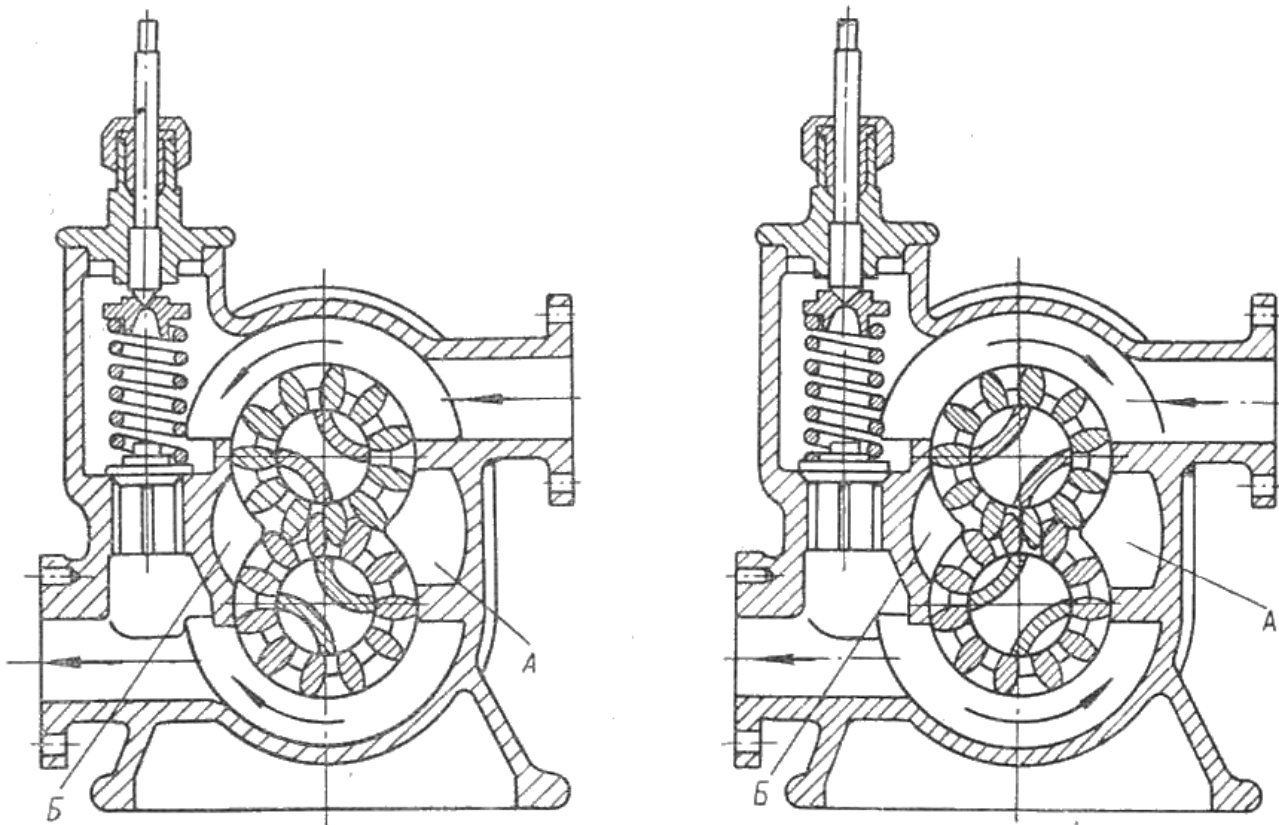


Рис. 177. Схема шестеренного масляного насоса.

Масляные насосы циркуляционной системы смазки обычно выполняют шестеренными или винтовыми. Схема реверсивного шестеренного насоса изображена на рис. 177. Насос имеет золотники, обеспечивающие подачу масла независимо от направления вращения. Роль золотников выполняют оси шестерен, в которых выфрезерованы каналы, связывающие всасывающий патрубок насоса при переднем ходе с полостью А, при заднем — с полостью Б, а нагнетательный — соответственно с полостью Б или полостью А.

3.4 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ.

При рассмотрении теплового баланса двигателя было установлено, что только часть тепла, выделяемого при сгорании топлива внутри цилиндров дизеля, превращается в индикаторную работу (до 47%). Из оставшегося тепла примерно

25% уносится с отходящими газами, а остальное тепло (25—28%) для предотвращения перегрева деталей двигателя отводят охлаждающей водой. Для отвода тепла в основных деталях двигателя (цилиндр, цилиндровая крышка, поршень, корпус выпускного клапана) устраивают специальные полости или зарубашечные пространства, через которые пропускают охлаждающую воду. Для охлаждения судовых дизелей применяют две системы: проточную и замкнутую. При проточной системе охлаждения специальный насос забирает воду из кингстона и прокачивает ее через зарубашечное пространство дизеля; при замкнутой системе через зарубашечное пространство дизеля прокачивается пресная вода, которая затем в специальном теплообменнике (охладителе) охлаждается заборной водой и снова направляется в двигатель. Проточная система значительно проще замкнутой, однако имеет ряд существенных недостатков, поэтому для охлаждения дизелей на судах, построенных в последние годы, не применяется.

Охлаждение главного и вспомогательных двигателей на м/в “Mehmet Aga” производится пресной водой. На данном судне системе охлаждения двухконтурная замкнутая – низкотемпературный контур и высокотемпературный контур.

Низкотемпературный контур охлаждается заборной водой.

Высокотемпературный контур охлаждается пресной водой из низкотемпературного контура и температура в высокотемпературном контуре поддерживается приблизительно 70 - 80 С .

Состав системы охлаждения.

Низкотемпературный контур.

1) циркуляционные насосы, 2 шт. с производительностью 100

2) х л дил
о о ьник

и пресной воды, 2 шт.;

м³ /ч каждый;

Высокотемпературный контур.

1. холодильник высокотемпературного контура;
2. циркуляционные насосы, 2 шт. с производительностью $100 \text{ м}^3 / \text{ч}$ каждый;
3. расширительная цистерна.

Давление воды в системе охлаждения для каждой установки составляет 2,0 – 4,0 бар (рабочее – 3,5 бар). Поддержание заданного давления исключает образование застойных зон в отдельных участках зарубашечного пространства дизеля.

Для системы охлаждения установлены центробежные насосы. Эти насосы имеют высокий к.п.д., просты по конструкции и обеспечивают свободный проход воды при опорожнении системы. Простота конструкции существенно облегчает эксплуатацию центробежных насосов, которая сводится к наблюдению за работой, замене сальниковых уплотнений и профилактическим осмотрам подшипников, крылаток, вала и муфты сцепления.

Водоохладители

На m/v Mehmet Aga применяются пластинчатые холодильники. Ремонт и профилактика холодильника сводится к очистке полостей забортной воды от грязи, замене протекторных пластин.

Расширительная цистерна.

В системе охлаждения данного судна установлена расширительная цистерна, которая служит для создания подпора на всасывающей стороне насосов, удаления воздуха из системы и пополнения утечек, имеющих место в эксплуатации. Цистерна установлена выше верхней точки системы охлаждения на самой верхней палубе в МКО.

Система охлаждения забортной водой.

- 1) кингстоны: два донных и один бортовой;
- 2) циркуляционные насосы, 3 шт. производительностью $250 \text{ м}^3 / \text{ч}$ каждый;
- 3) холодильники пресной воды низкотемпературного контура, 2 шт.;
- 4) эжекторный насос опреснителя производительностью $25 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

4. Судовые вспомогательные механизмы, паровые котлы, общесудовые системы и их эксплуатация.

4.1 Вспомогательные двигатели. Назначение, параметры

Судовой дизель-генератор

Судовые дизель-генераторы (ДГ) переменного тока осуществляют электрофицирование судов и должны не только отвечать действующим нормативным требованиям, но и совершенствоваться в соответствии с современными тенденциями развития судно и дизельлестроения.

Зарубежные фирмы выпускают множество разнообразных моделей вспомогательных, аварийных и стояночных ДГ с мощностью 3,5-5200 кВт для транспортных и пассажирских судов, судов рыбопромыслового флота, а также для военных кораблей.

Судовые дизель-генераторы как вспомогательные так и аварийные используются только как источники электроэнергии на судне и никогда не используются для его хода.

Судовые дизель-генераторы подразделяют:

- По назначению — на вспомогательные и аварийные
- По конструктивному исполнению — на рамные фланцевые и маховичные
- По климатическому исполнению — для умеренно холодного климата М и неограниченного района плавания ОМ
- По роду тока постоянный или трехфазный переменный ток
- По степени автоматизации
- По классу применения

4.2 Характеристики и конструкция котлов.

На судах различного назначения неотъемлемым и важным ресурсом является водяной пар, который служит для разных целей. Если на судне предусмотрена паросиловая установка, то пар необходим для вращения паровых турбин валопровода судна и, как следствие, передачи энергии движителю.

Если на судах установлены дизельные или газотурбинные двигатели, то пар требуется для выработки электроэнергии в турбогенераторах, а также для целей отопления и бытовых хозяйственных нужд. За производство водяного пара отвечает паровой котёл, который производит перегретый и влажный водяной пар под давлением. Принцип работы заключается в подведении тепла, полученного путём сгорания органического топлива, к воде и образованию пара.

Судовые котлы классифицируются по следующим характеристикам:

Обтекание теплообменника горячими газами (водотрубные, огнетрубные, комбинированные);

Назначение (главные, вспомогательные);

Способ циркуляции воды (естественная, принудительная);

Тяга и дутьё (естественная или принудительная тяга и дутьё);

Вид топлива (жидкое, твёрдое, газообразное);

Параметры пара (низкого давления – до 150 кН/кв.м., среднего давления – от 160 до 280 кН/кв.м., высокого давления – от 610 до 1000 кН/кв.м.)

Со структурой судового парового котла можно ознакомиться на рисунке 1, где указаны схемы судовых котлов разных типов.

Основные части парового котла это топка (I) и несколько рекуперативных теплообменников, находящихся за ней: пароперегреватель (II), испаритель (III), водоподогреватель (IV) и воздухоподогреватель (V). Конструкция котла судового подразумевает разделение горячих дымовых газов и холодных пара,

воздуха и воды герметичной перегородкой для того, чтобы среды обменивались теплотой, не смешиваясь.

Функция пароперегревателя заключена в его названии, испаритель образует пар из воды, водо- и воздухоподогреватели соответственно названию. Основная нагреваемая поверхность это испаритель, а остальные теплообменники представляют собой дополнительную.

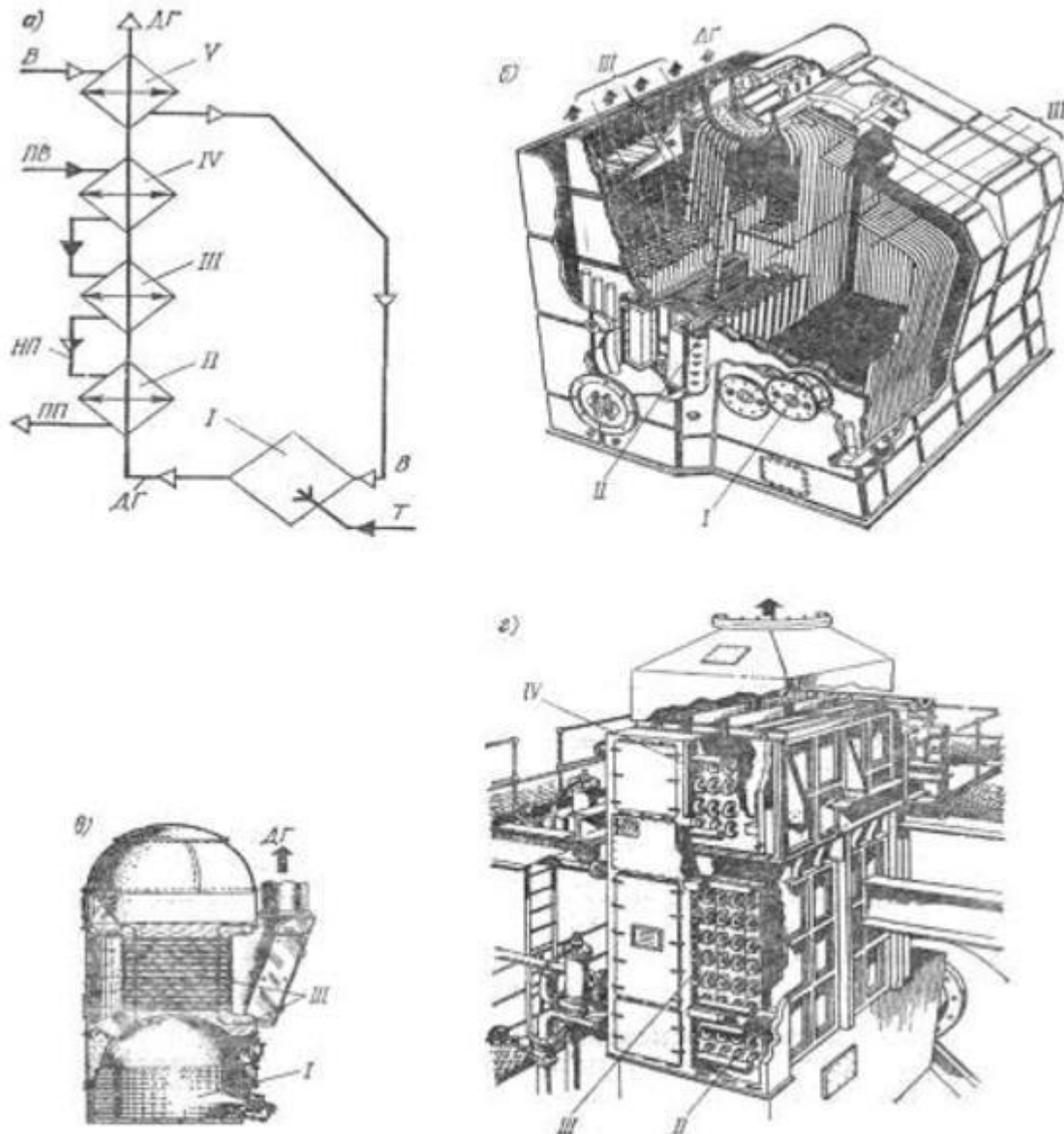


Рисунок 1. Структура парового котла (а) и общий вид главного (б), вспомогательного (в) и утилизационного (г)

котлов

В – воздух; Т – топливо; ДГ – дымовые газы; ПП – перегретый пар;

НП – насыщенный пар; ПВ – питательная вода

Узлы и системы котельной установки:

паровой котёл;

питательная система, включающая подогреватели воды, насоса, трубопроводов, измерительных приборов и арматуры;

паровую систему для раздачи пара потребителям;

топливную систему;

газовоздушную систему (газоход, дымовая труба, вентилятор, воздушные коробки и др.)

4.3 Теплообменные аппараты, их назначение, тип, конструкция

В судовых охладителях, устанавливаемых на судах, тепло от нагретых жидкостей передается в водоохладители забортной воды на главных двигателях, где охлаждению подвергается вода из зарубашечного пространства, масло, идущее на охлаждение, надувочный воздух, предназначенный для продувки и зарядки цилиндров, а также вода или масло, охлаждающие поршни.

В других теплообменных аппаратах, наоборот, при помощи пара подогревают тяжелое топливо или забортную воду для промывки цистерн и грузовых танков на танкерах.

МАСЛООХЛАДИТЕЛИ, ОХЛАДИТЕЛИ ПРЕСНОЙ ВОДЫ И ВОЗДУХА

В маслоохладителях с прямыми трубками, применяемых на теплоходах и судах с паротурбинными установками, одна из трубных досок выполняется плавающей (подвижной); охлаждающая вода обычно прокачивается внутри трубок, а масло обтекает трубки снаружи.

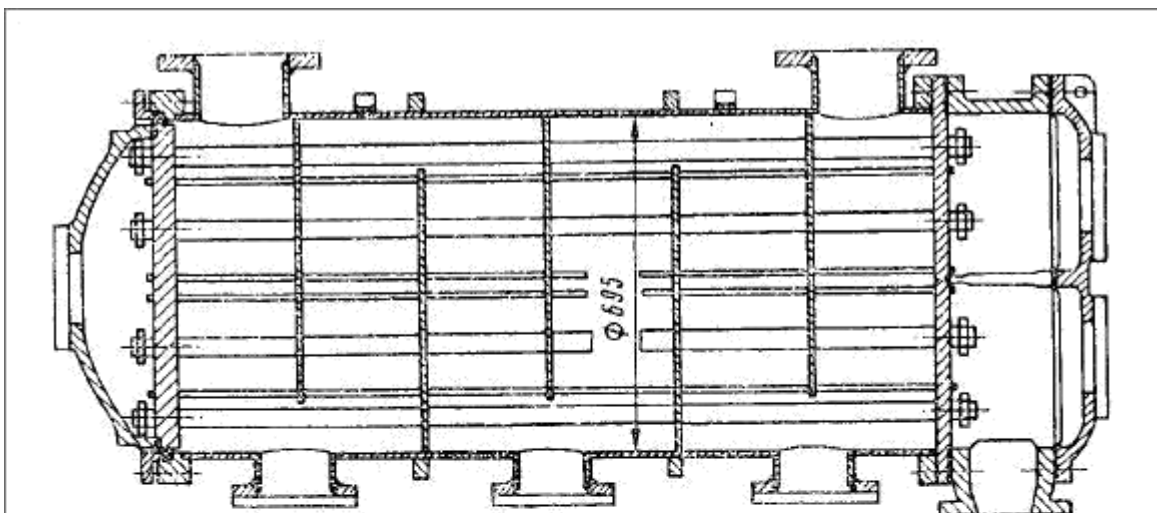


Рис. 7.5. Маслоохладитель ($F = 80 \text{ м}^2$)

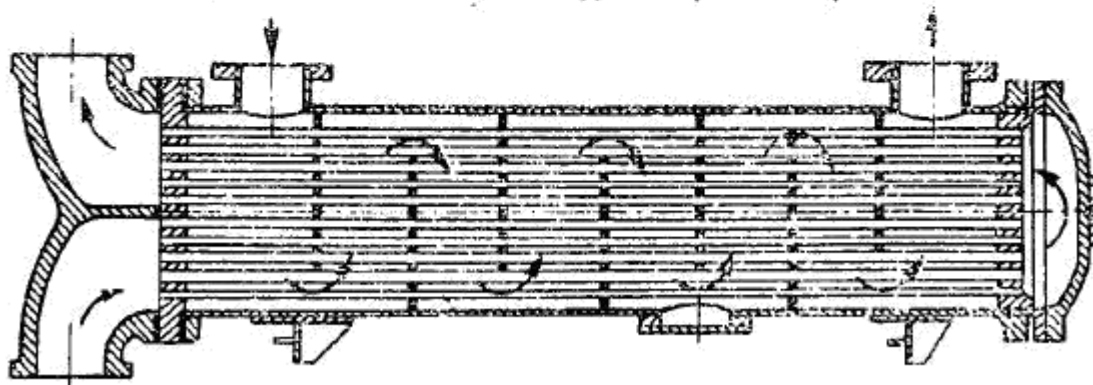


Рис. 7.6. Маслоохладитель восьмипроводной со стороны масла

Конструкции трубчатых охладителей пресной воды, применяемых на теплоходах, сходны с конструкциями маслоохладителей. В некоторых случаях теплообменный аппарат одной и той же конструкции используется либо в качестве маслоохладителя либо в качестве охладителя пресной воды. Если такой унификации не предусматривается, конструкция охладителей пресной воды несколько проще: отсутствуют горловины для удаления отстоя и осадков.

ТОПЛИВОПОДОГРЕВАТЕЛИ

Топливоподогреватели предназначены для подогрева тяжелого топлива перед подачей его к форсункам двигателя. Подогрев производят в теплообменнике трубчатого типа с гладкими трубками или трубками, имеющим внутреннее устройство, при котором поток проходящего внутри труб топлива приобретает турбулентный характер, или с трубами, к которым припаиваются ребра (в этом

случае поток проходит снаружи труб). Нагревающей средой является конденсирующий пар.

На рис. 7.8 показан подогреватель топлива типа «Паракойл». Нагревательные элементы у этого подогревателя прямые, состоят из стальных оребренных трубок, нижние концы которых развальцованы в трубной доске. Верхние концы трубок открыты, а нижние развальцованы в трубной доске. Греющий пар поступает через патрубок проходит через трубки и затем удаляется через патрубок. Топливо для подогрева подходит к парубку и таким образом снаружи греющие элементы омываются подогреваемым топливом. В стальном корпусе подогревателя расположены сегментные перегородки, обеспечивающие поперечное обтекание топливом пучка труб.

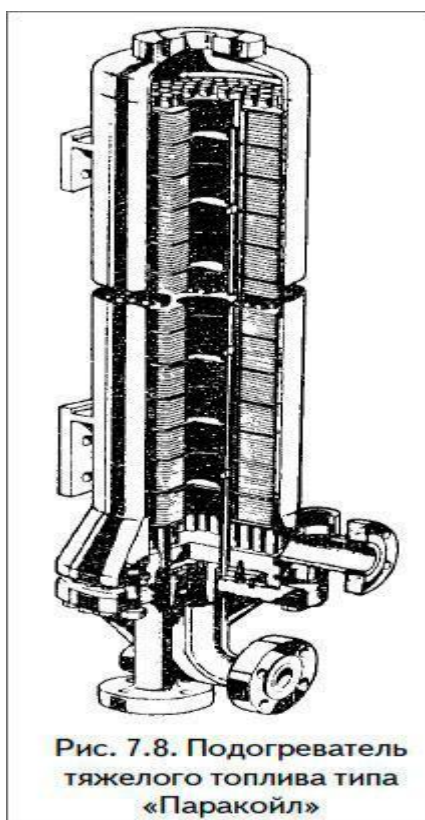


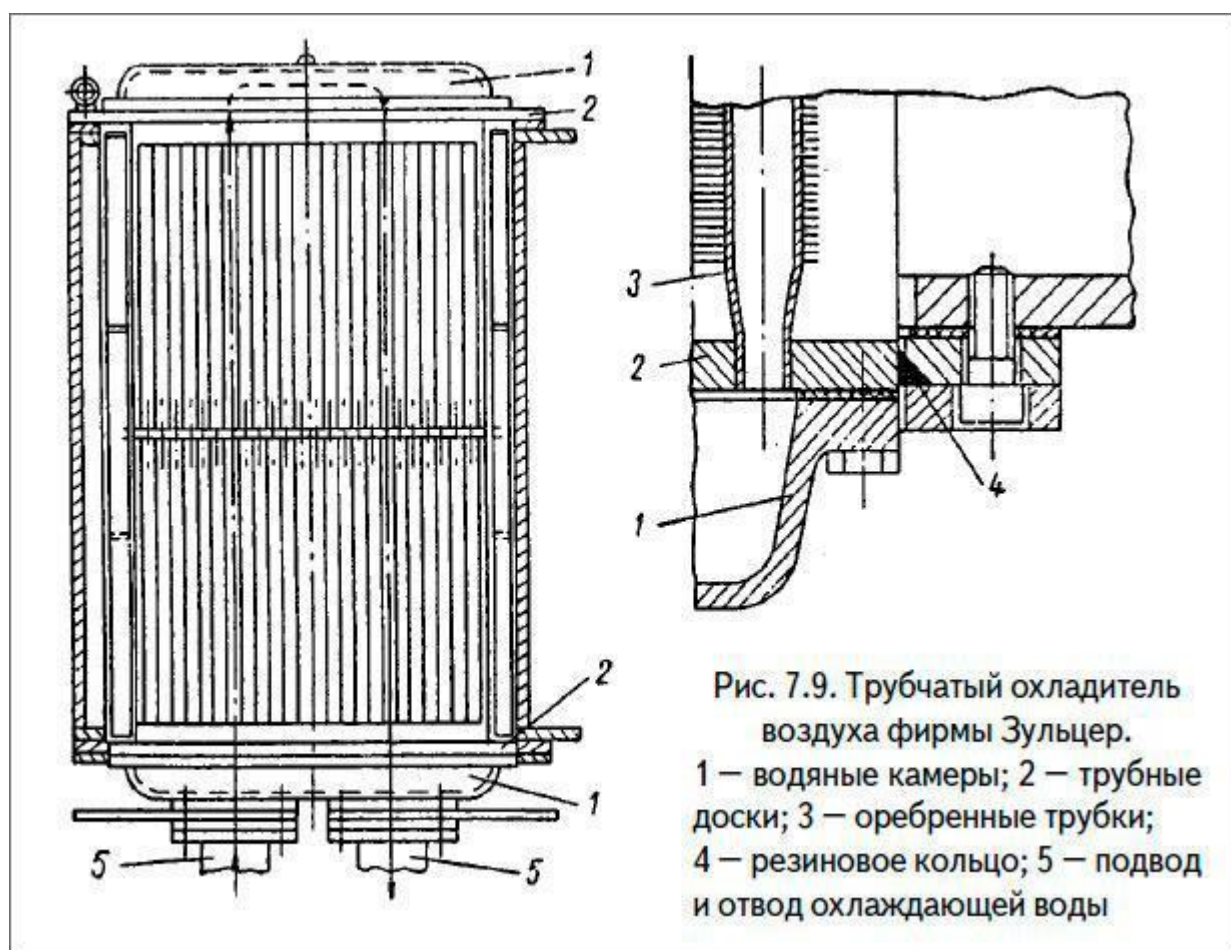
Рис. 7.8. Подогреватель
тяжелого топлива типа
«Паракойл»

Зарубежные фирмы изготавливают подогреватели топлива и иных конструкций. Так в подогревателе типа «Сунрод» греющий элемент представляет собой трубку, покрытую большим числом медных шипов, загнутых по направлению движения

подогреваемого топлива. В подогревателях типа ТОДД, предназначенных для подогрева топлива при небольших его расходах, греющий элемент представляет собой изогнутую по спирали трубку — змеевик, внутри которой протекает топливо.

ОХЛАДИТЕЛИ НАДУВОЧНОГО ВОЗДУХА

Охладители надувочного воздуха дизелей обычно применяются с оребренными снаружи трубками, внутри которых протекает заборная вода.



На рис. 7.9 показана конструкция трубчатого охладителя воздуха двигателя фирмы «ЗУЛЬЦЕР». Оребренные снаружи трубки 3 развальцованы в трубных досках 2. Для разгрузки трубок от термических напряжений нижняя трубная доска выполнена подвижной и уплотнена резиновым кольцом 4. Охлаждающая заборная вода подводится по одному из патрубков 5, проходит в два хода по

трубкам и отводится через другой патрубок 5. Охлаждаемый воздух поперечно обтекает трубный пучок снаружи (перпендикулярно плоскости рисунка).



Рис. 7.11. Общий вид конструкции воздухоохладителя малооборотного фирмы МАН-Б-В

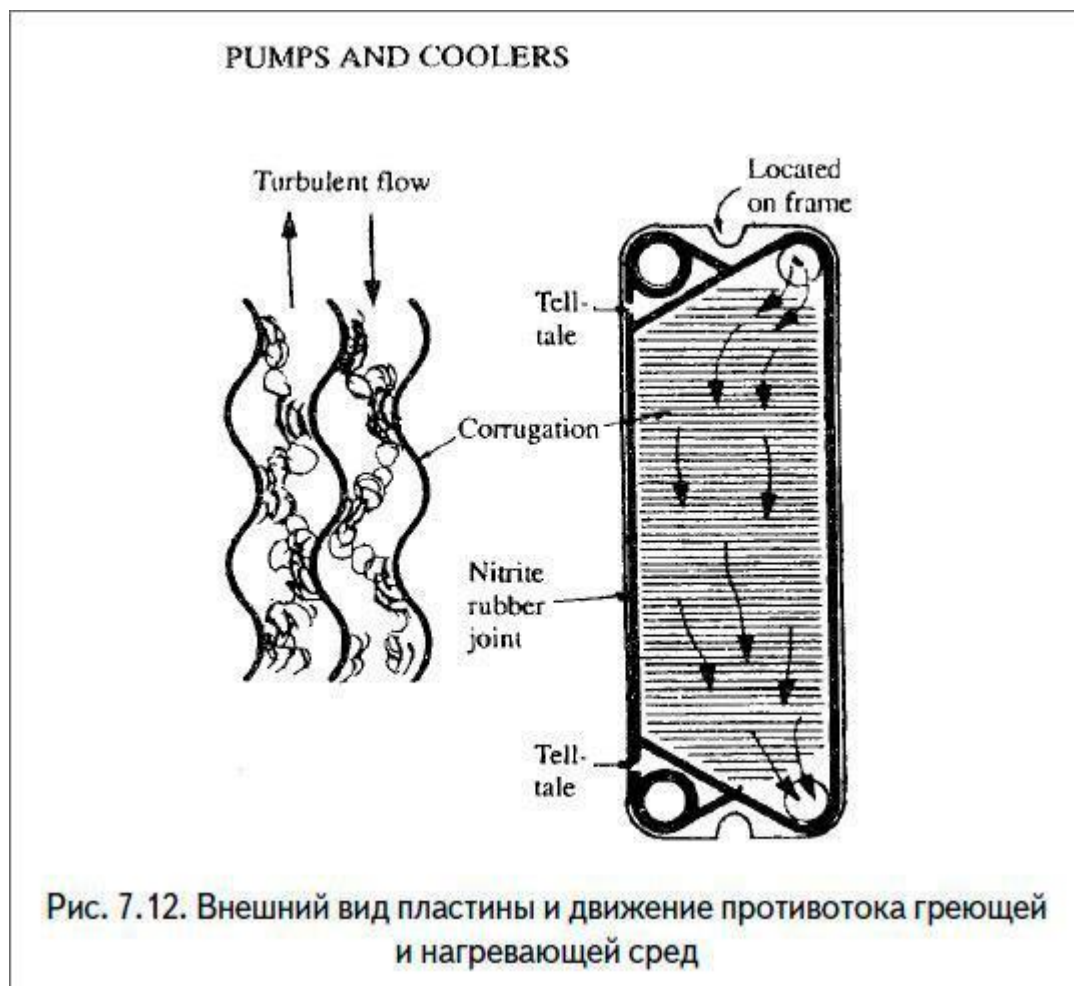
ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ

В настоящее время на современных судах применяется пластинчатые теплообменные аппараты типа «Де Лаваль», используемые в качестве маслоохладителей охладителей пресной воды, подогревателей воды в испарительной установках.

На рис. 7.12 показана конструкция пластины. Каждая пластина штампована желобчатым способом, имеет четыре отверстия для подвода и отвода греющей и нагреваемой сред. Между пластинами установлены резиновые прокладки, благодаря которым обеспечивается плотность и распределяются потоки охлаждаемой и нагреваемой сред в каналы между смежными пластинами.

Резиновые прокладки устанавливаются на клею в специальных пазах.

Рифленые пластины вызывают турбулентный поток обеих жидкостей (см рис. 7.12) и тем самым способствуют лучшей теплопередаче.



4.4 Водоопреснительные установки.

Судовые водоопреснительные установки (СОУ) предназначены для получения опресненной воды из забортной.

Опресненная вода, полученная в СОУ, применяется для технических целей и бытовых нужд.

По способу опреснения водоопреснительные установки (СОУ) разделяют на три группы:

Дистилляционные

Электродиализные

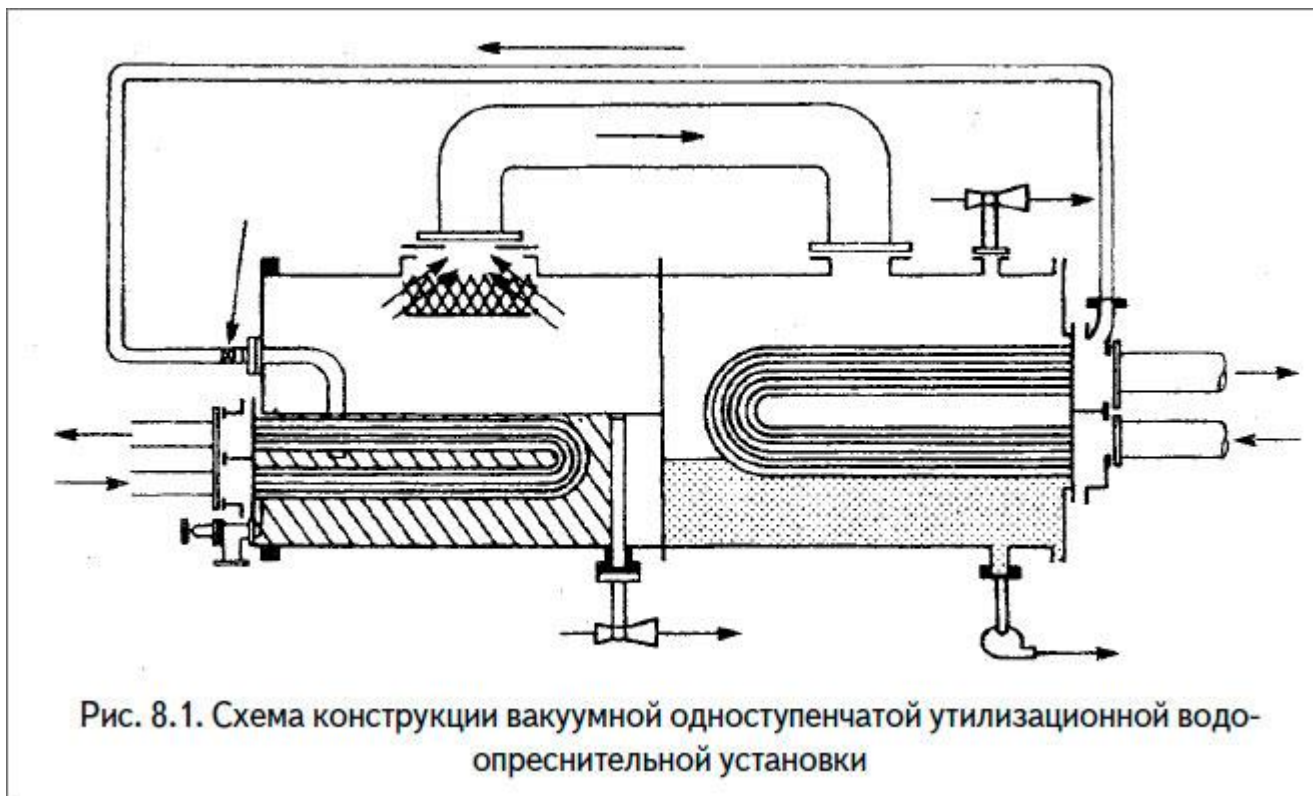
Обратноосмотические

По роду источника тепла (паровые, утилизационные, универсальные, электрические).

В настоящее время на судах с дизельной установкой исключительно применяются вакуумные одноступенчатые утилизационные водоопреснительные испарители забортной воды, использующие тепло охлаждающей пресной воды, замкнутой системы охлаждения главного двигателя. Из всего многообразия конструкций водоопреснительных утилизационных установок у всех опреснителей есть общие принципы компоновки и комплектации вспомогательным оборудованием. Ниже будут рассмотрены наиболее типичные и распространенные типы утилизационных водоопреснительных установок.

На рис. 8.1 приведена простейшая схема конструкции вакуумной одноступенчатой утилизационной водоопреснительной установки, которая включена в систему охлаждения главного двигателя.

Греющая батарея испарителя образована прямыми трубками. Греющая вода от главного двигателя с температурой 65-70°C поступает в трубки испарителя кипящего типа, у которых поверхность нагрева расположена в самой нагреваемой воде (поэтому испарение в них сопровождается кипением испаряемой воды во всем объеме). Образующаяся в камере испарения пароводяная смесь поступает в сепаратор, из которого осушенный пар уходит в конденсатор, а рассол удаляется гидравлическим эжектором. Для удаления из конденсатора воздуха и поддержания разрежения служит водоструйный эжектор, рабочая вода к которому подается отдельным электроприводным насосом забортной воды. Дистиллят удаляется из конденсатора насосом.



ВОДООПРЕСНИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ТИПА «Д»

На рис. 8.2 представлена конструктивная схема и внешний вид водоопреснителя «Д».

Особенности опреснителя заключаются в следующем: теплообменную часть греющей батареи представляет вертикально расположенные мельхиоровые трубки 1, развальцованные в латунных досках, внутри которых происходит процесс кипения морской воды. В верхней расширенной части находится горизонтальный жалюзный сепаратор 2 и двухходовой прямотрубный конденсатор 3. Относительная большая высота парового пространства в сочетании с жалюзным сепаратором позволяет получить дистиллят с солесодержанием не более 8 мг/л.

В центре нагревательной батареи оставлена цилиндрическая шахта для циркуляции рассола. В ней установлена центральная труба, по которой рассол сливается к эжектору. Уровень рассола устанавливается на высоте верхнего среза сливной трубы 4. Дистиллят сливается в нижнюю часть аппарата.

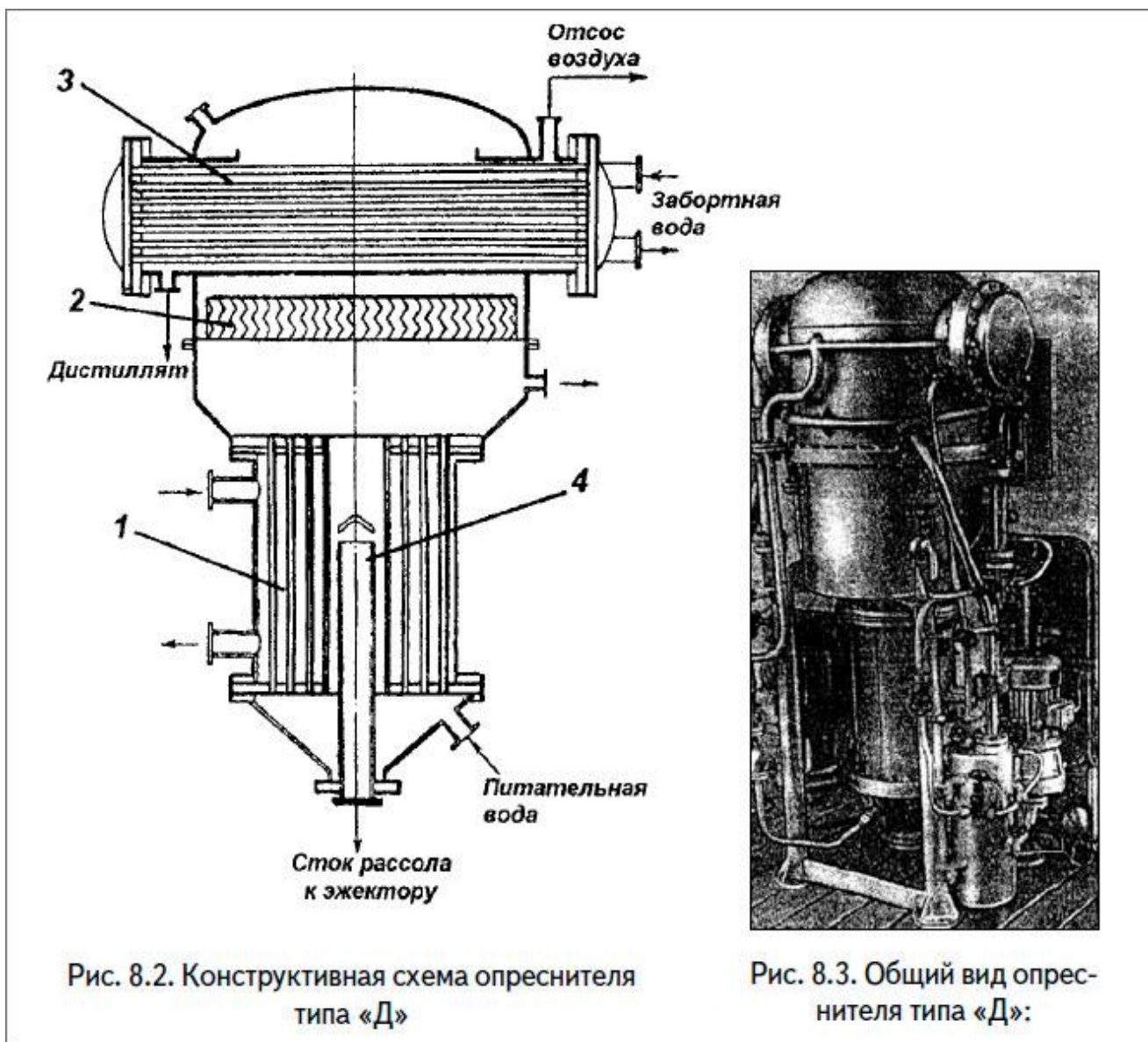


Рис. 8.2. Конструктивная схема опреснителя типа «Д»

Рис. 8.3. Общий вид опреснителя типа «Д»:

Принципиальная схема утилизационной вакуумной ВОУ типа «Д» представлена на рис. 8.4. Забортная вода центробежным насосом 11 прокачивается через трубки конденсатора 6, где нагревается за счет теплоты конденсации пара. Часть выходящей из конденсатора воды направляется в качестве рабочей среды в

рассольно-воздушный эжектор 9. Другая часть, равная примерно четырехкратной производительности ВОУ, поступает на питание испарителя 12.

Греющая вода от главного двигателя поступает в межтрубное пространство испарителя по трубопроводу 3 и, пройдя между поперечными сегментными перегородками, нагревает стенки трубок испарителя, где происходит кипение и испарение забортной воды. Образовавшийся пар проходит через жалюзийный сепаратор 7 поступает в конденсатор 6, где конденсируется, и дистиллят самотеком стекает в сборник 13. Сборник дистиллята оборудован регулятором уровня для пуска и остановки дистиллятного насоса 14, уравнивающей трубой 19. Дистиллятный насос забирает дистиллят из сборника и направляет его к электромагнитному клапану 16, который распределяет отвод дистиллята. При нормальной солености воды она направляется в цистерну пресной воды, при повышенной — снова в испаритель через дроссельную шайбу 20.

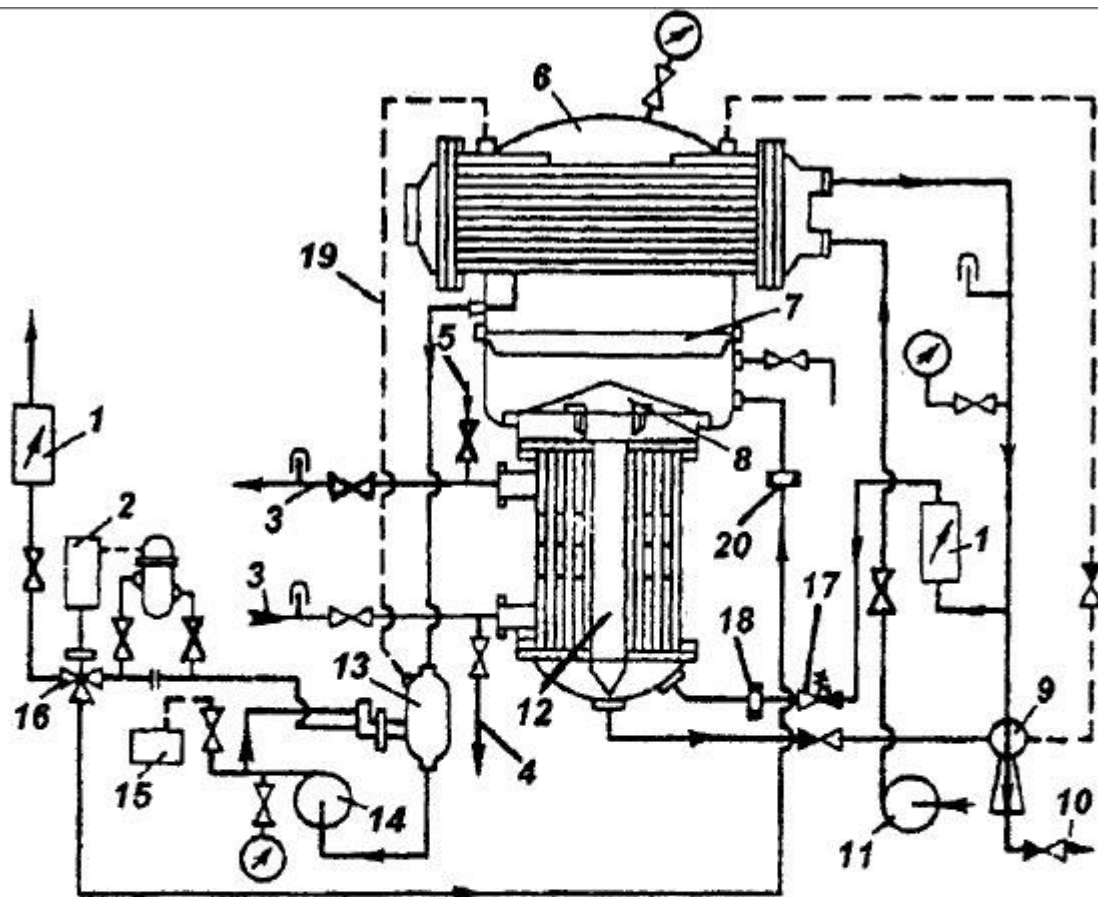


Рис. 8.4. Принципиальная схема утилизационной вакуумной водоопреснительной установки типа «Д»:

1 – ротаметр (датчик расхода); 2 – соленомер; 3 – трубопроводы подвода и отвода греющей воды к испарителю; 4 – трубопровод для отвода конденсата; 5 – трубопровод подвода греющего пара; 6 – двухходовой конденсатор; 7 – жалюзийный сепаратор; 8 – медный отбойник; 9 – воздушно-рассольный эжектор; 10 – трубопровод отвода рассола; 11 – насос заборной воды; 12 – мельхиоровые трубки испарителя; 13 – сборник дистиллята; 14 – насос откачки дистиллята; 15 – реле давления; 16 – электромагнитный клапан; 17 – невозвратно-запорный клапан; 18 – диафрагма; 19 – уравнивательная труба сборника дистиллята; 20 – дроссельная шайба

При падении давления на нагнетательной стороне дистиллятного насоса срабатывает реле давления 15 которая отключает насос, т. е. прекращается откачка дистиллята.

Неиспарившаяся морская вода (рассол) по отводной трубе, направляется к эжектору 9, сюда же из конденсатора по трубопроводу поступает паро-воздушная смесь, которая вместе с рассолом отводится за борт.

При снижении давления рабочей воды перед эжектором 9 до 0,1 МПа, невозвратно-запорный клапан 17 автоматически перекрывает подачу питательной воды в испаритель, тем самым предохраняя испаритель от затопления. На системе питательной воды испарителя установлена диафрагма 18, которая предназначена для ограничения подачи воды в испаритель.

Замер солесодержание осуществляется соленомером 2, к которому дистиллят поступает через установленную на отводном трубопроводе дроссельную диафрагму.

Производительность установки и расход питательной воды контролируется ротаметрами.

Кратковременная работа испарителя обеспечивается за счет подвода греющего пара от котла и отвода конденсатора по трубопроводу 5 и 4.

Контроль режима работы ВОУ осуществляется с помощью термометров: измеряется температура греющей воды на входе в испаритель и на выходе из него, также температура воды на выходе из конденсатора. Контроль вакуума в ВОУ осуществляется по вакуумметру.

4.5 Сепараторы и фильтры

В настоящее время на судах мирового флота наиболее распространены судовые дизельные установки, работающие на тяжелых сортах топлива (мазутах).

В процессе хранения топлива на судне оно обводняется и загрязняется механическими примесями (частицы песка, пыли, железной окалины) и в силу этого ухудшаются его характеристики.

Использование топлива с большим содержанием механических примесей приводит к загрязнению форсунок, большому износу плунжерных пар топливных насосов, износу цилиндра - поршневой группы.

Для безаварийной и эффективной работы судовых дизелей при использовании тяжелых сортов топлива (мазута вязкостью до 700 сСт.) необходимо особое внимание к его очистке.

На судне используются три способа очистки тяжёлого топлива.

Первый способ - отстой в отстойной цистерне в течение 20-22 часов..

Второй способ (наиболее эффективный) - сепарирование топлива с помощью центробежного сепаратора, где происходит отделение посторонних частиц и воды от топлива и их удаление за счёт разности плотностей компонентов, содержащихся в топливе, с помощью центробежных сил.

Третий способ - фильтрация. Отсепарированное топливо из расходной цистерны топливоподкачивающим насосом под давлением (0,4-0,6) МПа пропускается через топливный фильтр и после него подаётся к топливным насосам дизеля.

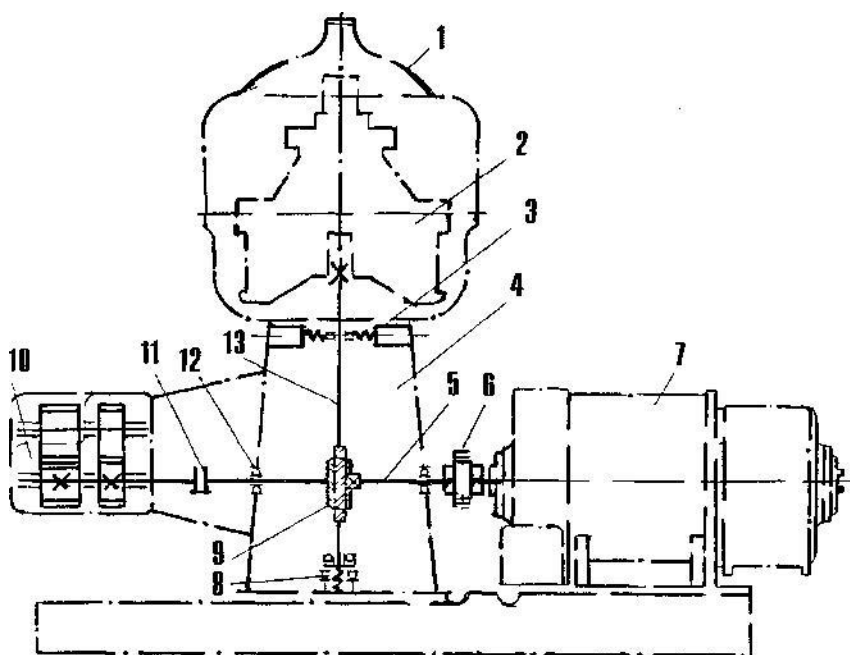


Рис 1.6. Принципиальная кинематическая схема сепаратора.

1 - сборник; 2 - барабан; 3 - верхняя опора; 4 - станина; 5 - горизонтальный вал; 6 - фрикционная муфта; 7 - электродвигатель; 8 - нижняя опора; 9 - червячно-винтовая пара; 10 - шестеренные насосы; 11 - эластичная муфта; 12 - подшипник; 13 - вертикальный вал.

4.6 Компрессоры. Предназначение, характеристика.

Компрессорами называют механизмы, предназначенные для сжатия воздуха и других газов и создающие полное давление более 1500 мм в. ст.

Судовые воздушные компрессоры необходимы для обеспечения потребителей СЭУ и в целом судна сжатым воздухом различного давления и расхода.

Наиболее распространены на судах поршневые одноступенчатые и многоступенчатые компрессоры, которые используют для получения сжатого воздуха, для пуска дизелей (давлением 30 бар), и низкого давления для обеспечения работы пневматических систем управления (давление до 10 бар), а также для сжатия паров хладагентов в рефрижераторных установках.

Судовые компрессоры классифицируют по принципу действия, степени повышения давления, назначению, конструктивным признакам, типу приводного механизма.

По принципу действия судовые компрессоры делят на объемные и лопаточные.

Объемными называют компрессоры, повышение газа которых осуществляется за счет уменьшения объема замкнутого пространства, заполненного газом. Газ в объемных компрессорах сжимается поршнем и в сжатом виде поступает к потребителю.

Лопаточными называют компрессоры, повышение давления газа в которых осуществляется за счет использования сил инерции потока газа, приведенного в движение вращающимся лопаточным устройством (ротором). Механическая энергия ротора лопаточного компрессора преобразуется частично непосредственно в потенциальную энергию газа (давление), а частично — в кинематическую. Кинематическая энергия также переходит в потенциальную при торможении потока газа за компрессором.

Основные потребители следующие:

пусковой воздух для главных двигателей (ГД) и дизель генераторов (2,5-3,0 МПа), аварийного дизель генератора (7,0 МПа);

ДАУ главного двигателя;

система автоматического управления и контроля;

пневмомуфты подключения СОД к редуктору;

ВРШ (управление заданием);

масляные фильтры ГД (продувание без разборки на ходу судна);

продувание кингстонов;

отключение ТНВД ГД на ходу (любого цилиндра);

выпускные клапаны ГД;

зарядка аквалангов (15,0-20,0 МПа);

пусковые баллоны пеногенераторов противопожарной системы;

хознужды (пневмоинструмент и прочее);

4.7 Насосы. Тип, свойства: осушительного, балластного, пожарного, санитарных, грузового, зачистного, перекачивающих

Судовые насосы предназначены для обеспечения нормальной работы главных машин и удовлетворения общесудовых нужд. При помощи насосов осуществляется перемещение жидкостей или газовых сред по трубопроводам внутри судна, прием их из-за борта на судно или удаление за борт. Все насосы, применяемые на судах, можно классифицировать по следующим признакам:

- по принципу действия и конструктивному исполнению — объемные, лопастные и струйные;
- по назначению — общесудовые, специальные и насосы для обслуживания главных и вспомогательных механизмов энергетической установки;
- по способу приведения в действие — автономные и неавтономные.

Объемные насосы перекачивают жидкости или газы определенными объемами или порциями. В свою очередь объемные насосы делятся на поршневые и ротационные. Поршневой насос имеет в качестве вытеснителя поршень (дисковый или скальчатый), совершающий возвратно-поступательное движение в цилиндре. Насос, у которого в корпусе размещен равномерно вращающийся ротор, создающий равномерную подачу жидкости или газа, носит название ротационного.

Лопастными называются насосы, у которых необходимая энергия сообщается перекачиваемой жидкости или газу равномерно вращающимися рабочими лопастями. В зависимости от характера движения потока жидкости лопастные насосы подразделяются на центробежные, вихревые и осевые (или пропеллерные).

Струйными называются насосы, использующие в работе кинетическую энергию струи воды или газа, вытекающей с большой скоростью из рабочего сопла. В

зависимости от рабочего вещества струйные насосы подразделяются на водоструйные (жидкоструйные) и пароструйные (газоструйные).

В зависимости от возможности переключения насоса на подачу жидкости в обратном направлении они могут быть реверсивными и нереверсивными. Реверс производится изменением направления вращения привода насоса, а также манипуляцией соединительных реверсивных муфт. К реверсивным относятся объемные, вихревые и осевые насосы.

Общесудовые насосы обслуживают нужды всего судна и располагаются в специальном насосном отделении или в узловых местах соответствующей системы. К общесудовым относятся: балластные, осушительные, пожарные, водоотливные, санитарные и др. Назначение каждого из этих насосов определяется назначением соответствующей системы, которую обслуживает насос.

Специальные насосы предназначены для обеспечения специальных нужд судна, например: креновые и дифферентные — для подачи забортной воды в креновые и дифферентные танки (цистерны); грузовые — для перемещения жидкого груза внутри наливного судна, на берег или на другие суда; зачистные — для удаления остатков жидкого груза и отходов моечных веществ из грузовых танков; моечные — для подачи горячей воды к моечным устройствам грузовых танков.

Насосы главных и вспомогательных механизмов служат для обеспечения нормальной и бесперебойной работы этих механизмов, поэтому они располагаются в основном в машинно-котельных отделениях. К этим насосам относятся: топливоперекачивающие, охлаждающие, топливные, масляные, питательные, циркуляционные, конденсатные, бустерные и т. д.

подавляющее большинство насосов являются автономными, т. е. имеют собственный привод и могут работать независимо от работы обслуживаемых ими механизмов и устройств. В качестве автономного привода насосов применяют

паровые машины и турбины, двигатели внутреннего сгорания, газовые турбины, электродвигатели, пневмо-гидродвигатели и ручной привод.

Неавтономными и навешенными называются такие насосы, которые не имеют самостоятельного привода, а получают движение от обслуживаемого ими механизма, например, навешенные на главный двигатель топливоподкачивающий, охлаждающий насосы и др.

4.8 Характеристика и назначение рулевого и подруливающего устройства.

Рулевое устройство (рис. 60), в состав которого входят руль и привод руля, предназначено для управления судном.

Руль (рис. 61) состоит из пера и баллера.

Перо — это плоский или, чаще, двухслойный обтекаемый щит с внутренними подкрепляющими ребрами, площадь которого у морских судов составляет $1/40$ — $1/60$ площади погруженной части ДП (произведения длины судна на его осадку LT). Внутреннюю полость пера руля заполняют пористым материалом, предотвращающим попадание воды внутрь. Основу пера руля составляет рудерпис — массивный вертикальный стержень, к которому крепят горизонтальные ребра пера руля. Вместе с рудерписом отливают (или отковывают) петли для навешивания руля на рудерпост (его иногда заменяют жесткой сварной конструкцией).

Баллер — это стержень, при помощи которого поворачивают перо руля. Нижний конец баллера имеет обычно криволинейную форму и заканчивается лапой — фланцем, служащим для соединения баллера с пером руля при помощи болтов. Это разъемное соединение баллера с пером руля необходимо для съема руля при ремонте. Иногда вместо фланцевого применяют замковое или конусное соединение.

Баллер руля входит в кормовой подзор корпуса через гелмпортовую трубу и поддерживается специальным упорным подшипником, расположенным на одной из платформ или палуб.

Верхняя часть баллера проходит через второй подшипник и соединяется с румпелем.

В зависимости от расположения руля относительно оси вращения различают (см. рис. 62): обыкновенные рули, у которых перо полностью расположено в корму от оси вращения; балансир осью вращения на две неравные части: большая — в корму от оси, меньшая — в нос; полубалансирные рули отличаются от балансирных тем, что балансирная часть сделана не по всей высоте руля.

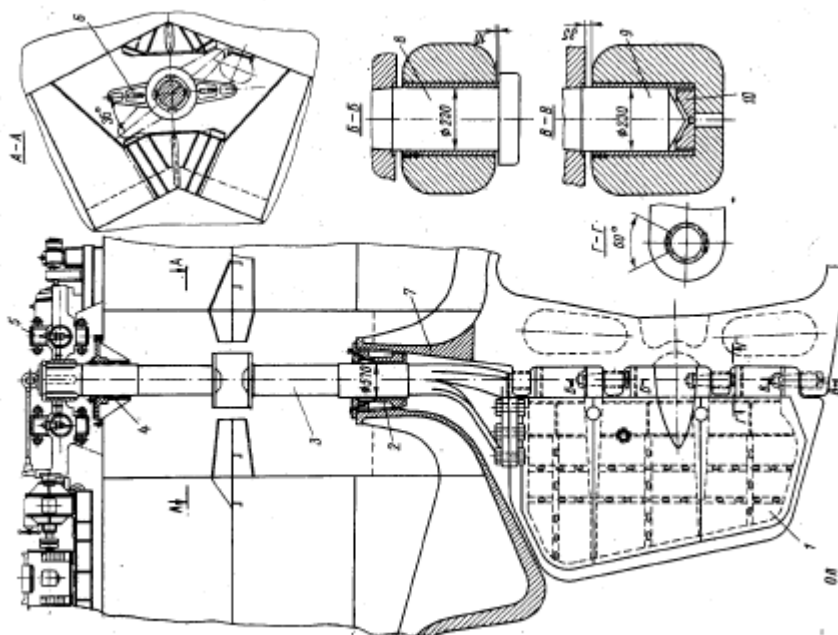


Рис. 60. Рулевое устройство с навесным небалансирным рулем:

1 - перо руля; 2 — нижний опорный подшипник; 3—баллер; 4 — верхний опорный подшипник; 5 — электрогидравлическая рулевая машина; 6 — ограничитель поворота баллера; 7 — гельмпортная труба; 8 — верхний штырь; 9 — нижний штырь; 10—опорные рули, у которых перо разделено

Балансирные и полубалансирные рули характеризуются коэффициентом компенсации, т. е. отношением площади балансирной части к полной площади руля (обычно он равен 0,25—0,35). Для их перекадки требуется меньше усилий и, следовательно, менее мощная рулевая машина. Однако крепление таких рулей к корпусу судна сложнее, поэтому на тихоходных судах, на которых требуются небольшие усилия для перекадки руля с борта на борт, применяют обыкновенные рули.

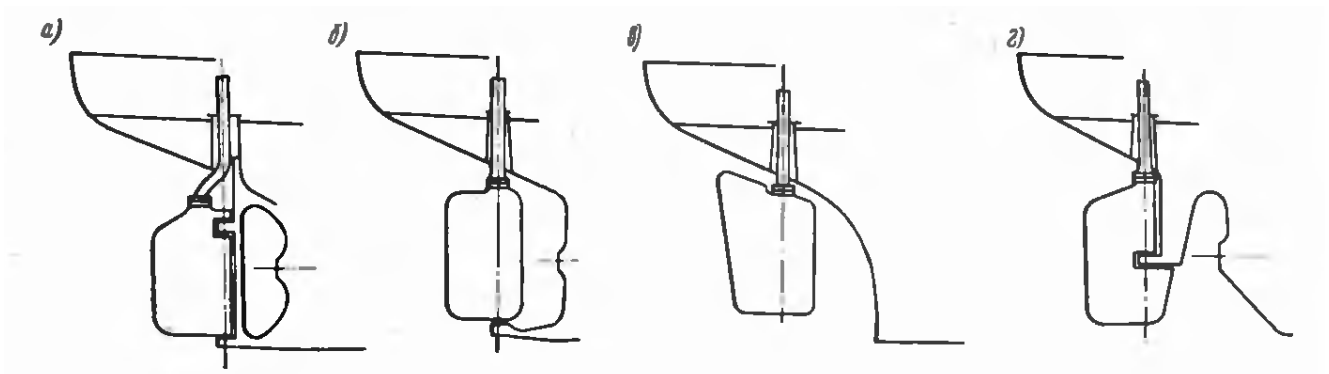


Рис. 61. Основные типы рулей:

а — обыкновенный; б — балансирный; в - балансирный подвесной;

г — полубалансирный одновинтового судна

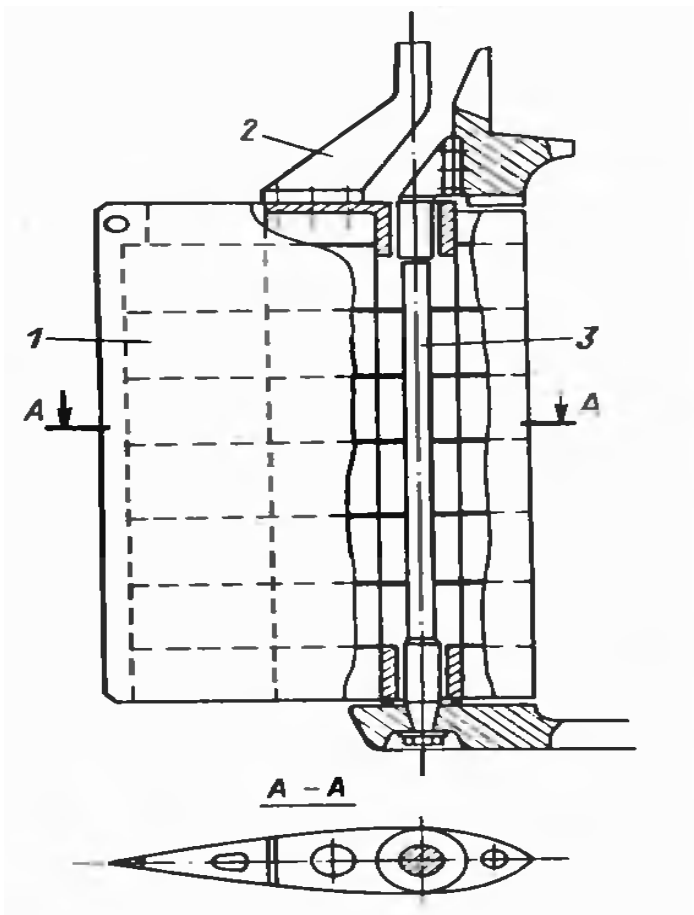


Рис. 62. Балансирный руль типа Симплек

Разновидностью балансирного руля является широко известный руль типа Симплекс (рис. 7.4) со съемным неподвижным шпинделем, заменяющим рудерпост, на который навешивают перо руля. Эти рули более надежны, обладают большей жесткостью крепления к корпусу судна и их удобнее демонтировать

1 — перо руля; 2 — лапа баллера;

3 — неподвижный шпиндель

4.9 Характеристика якорного и швартовного устройств

Механизмы, которые обеспечивают работу якорных и швартовных устройств, называют *якорно-швартовными (ЯШМ)*. К ним относят якорно-швартовные шпили, якорно-швартовные лебедки и брашпили.

В ЯШМ входят *якорные механизмы (якорные-шпили и якорные лебедки)*, обеспечивающие работу якорных устройств судна, которые предназначены для выполнения операций с якорем (постановки судна на якорь, стоянки на якоре и снятие с него); *швартовные механизмы (швартовные шпили и швартовные лебедки)*, обеспечивающие работу швартовного устройства судна, предназначенного для выполнения операций со швартовными, канатами, т. е. для подтягивания судна и крепления его у пирса, подтягивания другого судна или плавучих сооружений. В качестве *швартовов* используют стальные, растительные или синтетические канаты.

В носовой части судна обычно устанавливают два якорно-швартовных шпиля (каждый на свой якорь) или брашпили, имеющие две цепные звездочки и две турачки, предназначенные для подъема двух якорей по одному и обоим вместе. На судах большого водоизмещения иногда устанавливают два якорных шпиля без турачек (левый и правый).

Брашпили вместе с основной частью электрооборудования находятся на палубе, поэтому обслуживать их проще. В связи с этим брашпили получили широкое

распространение на транспортных, промысловых, пассажирских и вспомогательных судах. Однако брашпили громоздки, занимают много места на палубе, заливаются при шторме водой. У шпиль на палубе, как правило, размещен якорный или якорно-швартовный барабан (головка) и тумба управления. Все остальное оборудование находится в подпалубных помещениях. Поэтому шпиль широко применяют на танкерах, где электрооборудование и аппаратура управления должны быть изолированы от взрывоопасной среды; на ледоколах и судах ледового плавания, где такое размещение основных механизмов обеспечивает их защиту от обледенения и упрощает обслуживание.

4.10 Общесудовые системы.

Система кондиционирования воздуха.

По назначению системы кондиционирования воздуха делятся на два типа кондиционирования: комфортное и техническое.

Система комфортного кондиционирования представляет собой совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для приема, подогрева, охлаждения, увлажнения и подачи воздуха в каюты, салоны, кубрики, медицинские и служебные помещения судна, что обеспечивает поддержание в них благоприятных для самочувствия людей параметров воздушной среды: температуры 298—301 К (25—28 °С), влажности 40—60 %, подвижности до 0,5 м/с и газового состава — независимо от района плавания судна.

Механизмы (вентиляторы) и аппараты (подогреватели, охладители, увлажнители воздуха) komponуются в центральном кондиционере. К подогревателям подводится водяной пар с давлением 0,3—0,5 МПа или горячая вода, к охладителям — холодная вода или хладагент (хладон) от холодильной машины.

От центрального кондиционера к установленным в помещениях воздухораспределителям воздух поступает по одному или двум каналам со скоростью 18—20 м/с. В воздухораспределители одно-канальных систем можно встраивать теплообменники для дополнительного подогрева воздуха (паровые, водяные или электрические). В двухканальных системах воздух поступает к воздухораспределителям с разной температурой, что позволяет смешивать его в нужных пропорциях. Прием наружного воздуха и удаление загрязненного производятся так же, как и в системе вентиляции. Системами комфортного кондиционирования в настоящее время оборудуются морские суда всех классов и назначений.

Система технического кондиционирования — совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для приема, подогрева, охлаждения, осушения и подачи воздуха в грузовые и другие помещения судна, обеспечивает поддержание в них независимо от внешних условий заданных параметров воздушной среды, требуемых для сохранения груза или работы оборудования, приборов, а также для уменьшения коррозии металлических корпусных конструкций. Воздух осушается твердыми поглотителями воды (адсорбентами) и жидкими (абсорбентами), а также при охлаждении с помощью холодильной машины. В качестве адсорбентов используются силикагель и цеолит, абсорбентов — растворы солей хлористого, реже бромистого лития; применяются волокнистые материалы, пропитанные растворами солей.

Система водоснабжения:

Основное назначение систем бытового водоснабжения и сточных — снабжать экипаж и пассажиров водой для бытовых нужд, а также удалять с судна нечистоты и загрязненные (сточные) воды. Эти системы наиболее сложны на

пассажирских и туристических судах, где должны быть созданы максимальные удобства для большого числа пассажиров.

Особые требования предъявляются к качеству и условиям хранения пресной воды на судах.

Для питья допускается опресненная вода, полученная из морской воды в опреснительных установках. Дистиллированная вода перед использованием в качестве питьевой минерализуется для придания ей необходимых вкусовых качеств. Запасы пресной воды на судне кондиционируются в специальных установках и аппаратах.

Системы бытового водоснабжения. В зависимости от вида используемой воды различают системы бытовой пресной воды и бытовой забортной воды. Система бытовой пресной воды предназначена для приема, хранения и подачи пресной воды к местам потребления для питья, приготовления пищи, мытья посуды, стирки, удовлетворения гигиенических потребностей экипажа и пассажиров и т. п. Система бытовой забортной воды служит для приема и подачи забортной воды к местам потребления для промывки бытовых устройств туалетов, трубопроводов сточных систем, мытья палуб и т. п.

5. Ремонтные работы и техническое обслуживание

5.1 Профилактические осмотры энергетического оборудования. ТО и ремонт судового оборудования, участие в которых практикант принимал непосредственное участие.

ГД :

- Осмотр картера ГД, замер зазоров в подшипниках.
- Замена уплотнительных колец на топливных насосах ГД.
- Замена пускового воздушного клапана
- Замена распылителей на форсунках ГД.
- Замер тепловых зазоров и их регулировка ГД.
- Замена воздушных фильтров ГТН.

Котел:

- Чистка топочного устройства (удаление сажи, нагара).
- Замена уплотнительного сальника на насосе Утиль котла

Сепараторы:

- Чистка топливного и масляного сепараторов и замены всех уплотнителей.

Насосы:

- Замена муфты циркуляционного насоса .
- Замена подшипников насоса забортной воды (охлаждения)
- Чистка фильтров кингстонов.

Аварийный Дизель генератор:

- Замена электростартера
- Замена радиатора охлаждения.

5.2 Инструмент, приспособления и измерительные приборы, применяемые при техническом обслуживании и ремонте.

-Все гаечные ключи и отвертки которые есть на судне.

-Цепные тали, съемники, болгарки, дрели.

-Микрометр, штангель-циркуль, щуп.

Безопасность труда, производственная санитария, правила пожарной безопасности. Предотвращение загрязнения моря. Пожарная безопасность.

Самым главным противопожарным мероприятием на плавательном судне является проведение инструктажа обслуживающего персонала и работающих сотрудников. Если плавательный транспорт занимается перевозкой пассажиров, то в первые сутки после отплытия персонал тщательно изучает правила пожарной безопасности на судах, знакомится с местами распределения спасательных средств, а также прорабатывает правила их применения на воде.

Основными стационарными системами пожаротушения на судне являются: - водяная пожарная система, включающая в себя 2 главным пожарных насоса и аварийный пожарный насос.

-углекислотная система пожаротушения, включающая в себя необходимое кол-во баллонов с CO₂, трубопроводы подачи CO₂, запорную арматуру и систему извещения и сигнализации. Предназначена для тушения пожара в МО и грузовых трюмах.

-система водяного орошения, включающая в себя насос подачи воды, трубопроводы, и распылители(спринклеры). Предназначена для создания водяных завес в машинном отделении.

-система паротушения, предназначенная для тушения пожара в выхлопном коллекторе ГД.

К мобильным устройствам пожаротушения относятся: портативные пеногенераторы, огнетушители (углекислотные, порошковые, пенные),

противопожарные подкрывала, емкости с песком расположенные в помещении котла и инсинератора.

На судне также должна быть установлена система пожарной сигнализации, включающая в себя пожарные датчики (дымовые, тепловые, проблесковые) и пожарную сигнализацию.

Обеспечение безопасности при ремонтных работах.

Ремонтные работы на судах организуются и проводятся в соответствии с положением о ремонте судов и правилами техники безопасности. Все рабочие в зависимости от характера выполняемой работы должны быть обеспечены индивидуальными защитными приспособлениями и спецодеждой.

Перед началом работ старший (главный) механик, возглавляющий единую техническую службу на судне, лично инструктирует руководителей работ на отдельных участках об объеме ремонта, особенностях и безопасных методах работы. Он знакомит также лиц, не принадлежащих к экипажу, но работающих на судне под руководством судовой администрации, с их конкретным заданием и правилами техники безопасности.

Перед началом ремонтных работ на судне его конструктивные узлы и механизмы, а также помещения, в которых будут работать, должны отвечать требованиям безопасности труда. Оборудование отключают от источников электроэнергии, пара, воды, сжатого воздуха. Принимаются меры против случайного открытия запорных устройств и вывешивают предупредительные знаки или таблички.

При обслуживании СДУ необходимо выполнять следующие требования безопасности труда.

Главные двигатели, паровые котлы, вспомогательные механизмы и устройства должны эксплуатироваться в строгом соответствии с действующими инструкциями по безопасности труда. Запрещается работать на машинах и механизмах при неисправных устройствах автоматической защиты и аварийно-предупредительной сигнализации.

При проведении окрасочных работ в МО и машинной шахте должны выполняться требования безопасности труда при проведении забортных работ и работ на высокорасположенных местах.

На рабочих местах в МО неавтоматизированных судов должны быть вывешены инструкции по безопасности труда, а на посту управления — схемы балластной, осушительной, топливной системы с пронумерованными вентилями.

Решетки, трапы и плиты настила МО должны быть постоянно чистыми и сухими. Запрещается устанавливать незакрепленные ограждения, создающие лишь видимость защиты или опоры.

Меры, судовое оборудование для предотвращения загрязнения моря.

Основным загрязняющими веществами моря являются нефтяные остатки и пластик.

Для предотвращения загрязнения моря нефтяными остатками на судне имеются:

- Цистерны для нефтяных остатков.
- сепаратор льяных вод.
- инсинератор.

Организация сбора и утилизации мусора

Мусор включает все типы бытовых, пищевых и производственных отходов, полученных в результате обычных судовых операций и подлежащих непрерывной или периодической утилизации, за исключением субстанций, описанных или перечисленных в Приложениях к МАРПОЛ 73/78.

Способы утилизации мусора на судне

В соответствии с требованиями Приложения V конвенции МАРПОЛ 73/78 на судне должен быть предусмотрен один из перечисленных видов оборудования по предотвращению загрязнения моря мусором:

Устройства для сбора мусора.

Устройства для обработки мусора.

Установка для сжигания мусора.

Сбор мусора на судах

Количество мусора может быть уменьшено путем повторного использования упаковки. В случаях, когда существует возможность выбора, судовое снабжение следует поставлять в упаковке из материалов иных, чем утилизируемый пластик. Следует рационально использовать расходные материалы с учетом срока их

хранения после вскрытия упаковки. Необходимо сводить к минимуму прием на борт судна потенциального мусора, а также образование мусора на борту.

На каждом судне длиной более 12 м должны вывешиваться плакаты, извещающие экипаж судна и пассажиров о требованиях по сбору мусора. Плакаты должны быть написаны на официальном языке государства, под флагом которого плавает судно, и на английском или французском языке, если суда заняты в рейсе к портам или морским терминалам других сторон Конвенции.

Каждое судно валовой вместимостью более 400 и каждое судно, сертифицированное для перевозки более 15 человек, должно иметь и выполнять план операций с мусором. План операций с мусором разрабатывается в соответствии с Руководством, принятым резолюцией МЕРС 70/38 от 10.07.1996г. В плане должны быть отражены следующие вопросы:

- процедуры сбора, хранения, обработки и удаления мусора;
- состав судового оборудования для операций с мусором;
- мероприятия по уменьшению количества мусора на судне;
- ответственное лицо за выполнение плана.

План оформляется на рабочем языке команды судна.

Администрация судна обязана постоянно следить за санитарным состоянием устройств и оборудования для сбора и обработки мусора и своевременно принимать меры по устранению выявленных недостатков.

Устройства по сбору мусора

Для сбора мусора на судне могут быть предусмотрены съемные устройства (контейнеры), мешки, встроенные в корпус мусоронакопительные емкости (бункеры) или бункеры установок для уплотнения мусора.

Устройства для сбора мусора, в которых он должен собираться и храниться, должны быть надежно закрыты, причем на каждом из них должна быть соответствующая маркировка, указывающая вид мусора. Так же они должны размещаться, как правило, в зоне действия судовых грузоподъемных средств для обеспечения возможности погрузки и выгрузки их с учетом удобства сбора мусора. Съемные устройства для сбора мусора должны надежно крепиться к корпусу судну.

Категорически запрещается смешивать пищевые отходы с бытовыми и нефтесодержащими отходами.

Морские конвенции. Их содержание.

НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ КОНВЕНЦИИ ИМО

- **Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС), 1974 года с внесёнными поправками**

Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС, с англ. — «SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea») в её последовательно издававшихся формах является, пожалуй, наиболее важным из всех международных соглашений по безопасности торговых судов. Каждое судно, совершающее международный рейс и попадающее под действие этого нормативного документа, должно выполнять его требования (если Требования не могут быть выполнены по объективным причинам, то на судно должно быть оформлено Изъятие с одобрения морской администрации флага судна). В противном случае оно может быть задержано, а по некоторым позициям и не допущено в порт. Текущая версия документа известна как **СОЛАС-74**.

Главной целью данного нормативного документа является установление минимальных стандартов, отвечающих требованиям по безопасности при постройке, оборудовании и эксплуатации судов.

Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАР ПОЛ), 1973 года, уточнённый вариант 1978 года.

Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (англ. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78) — Международная конвенция, предусматривающая комплекс мер по предотвращению эксплуатационного и трансграничного загрязнения моря судами с нефтью, жидкими веществами в больших количествах, вредными веществами в упаковке, сточными водами;

- **Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ) с поправками 1995 года и Манильскими поправками 2010 года**

Конвенция закрепляет международные нормы подготовки и дипломирования моряков и несения вахты, и предусматривает положения, обеспечивающие, чтобы моряки на судах были надлежащим образом обучены и подготовлены, имели достаточный опыт, навыки и квалификацию, отвечали требованиям в отношении работы, возраста, состояния здоровья и были годны к выполнению своих обязанностей таким образом, который обеспечивает охрану человеческой жизни и сохранность имущества на море, а также защиту морской среды.

Регламентирует:

- Требования к капитану и палубной команде;
- Требования к машинной команде;
- Требования к радиоспециалистам;
- Требования в отношении экипажей определенных типов судов;
- Требования в отношении функций, связанных с аварийными ситуациями, охраной труда, медицинским уходом и выживанием;
- Требования в отношении дипломирования и альтернативного дипломирования;
- Требования в отношении несения вахты

Устанавливает образцы документов, выдаваемых при дипломировании моряков.

- **ISM CODE** — International Safety Management Code или **МКУБ**
— Международный Кодекс по Управлению Безопасностью

Цель данного Кодекса состоит в обеспечении международного стандарта по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения.

- **Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС, *International Ship and Port Facility Security Code, ISPS Code*)**

Кодекс предписывает правительствам, судоходным компаниям, корабельному и портовому персоналу обязанности по обнаружению угроз безопасности и принятию превентивных мер для предотвращения инцидентов, затрагивающих корабли и портовые сооружения, участвующие в международной торговле.

<p>Послужна книжка моряка використовується для підтвердження стажу роботи її власника на судні згідно з вимогами Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року з поправками, та національними вимогами.</p> <p>Послужна книжка моряка видається тільки вповноваженою на те особою.</p> <p>Унесення доповнень та змін у друкований або рукописний текст не дозволяється.</p> <p>Власник Послужної книжки моряка повинен дбайливо ставитись до неї. Втрата Послужної книжки моряка або приведення її в непридатний стан може спричинити власнику ускладнення при підтвердженні стажу роботи на суднах.</p> <p>У разі знищення, зіпсування або втрати Послужної книжки моряка її власник повинен повідомити про це Інспекцію з питань підготовки та дипломування моряків.</p> <p>Послужна книжка моряка не може бути передана іншій особі для використання.</p> <p>Якщо Ви знайшли Послужну книжку моряка і не є її власником, будь ласка, поверніть її до Міністерства інфраструктури України.</p>	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">УКРАЇНА UKRAINE</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Послужна книжка моряка № _____ Seaman's Seagoing Service Record Book No. _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">02559/2015/26</td> </tr> <tr> <td>Власник:</td> <td>МІШУКОВ ОЛЕГ МИХАЙЛОВИЧ</td> </tr> <tr> <td>The Holder:</td> <td>OLEH MISHUKOV</td> </tr> <tr> <td>Дата народження:</td> <td>28.10.1992 Стать: Ч/М</td> </tr> <tr> <td>Date of birth:</td> <td>Sex:</td> </tr> <tr> <td>Громадянство:</td> <td>УКРАЇНА / UKRAINE</td> </tr> <tr> <td>Nationality:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"> <i>Підпис власника книжки Signature of the Holder</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Прізвище та підпис уповноваженої особи:</td> <td>В.ОРИШЛЕТ</td> </tr> <tr> <td>Name and signature of authorized official:</td> <td>V.ORSHLET</td> </tr> <tr> <td>Місце видачі:</td> <td>МИКОЛАЇВ / NIKOLAEV</td> </tr> <tr> <td>Place of issue:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дата видачі:</td> <td>15.12.2015 № бланка 0166359</td> </tr> <tr> <td>Date of issue:</td> <td>Form No.</td> </tr> </table>	УКРАЇНА UKRAINE		Послужна книжка моряка № _____ Seaman's Seagoing Service Record Book No. _____		02559/2015/26		Власник:	МІШУКОВ ОЛЕГ МИХАЙЛОВИЧ	The Holder:	OLEH MISHUKOV	Дата народження:	28.10.1992 Стать: Ч/М	Date of birth:	Sex:	Громадянство:	УКРАЇНА / UKRAINE	Nationality:			 <i>Підпис власника книжки Signature of the Holder</i>			Прізвище та підпис уповноваженої особи:	В.ОРИШЛЕТ	Name and signature of authorized official:	V.ORSHLET	Місце видачі:	МИКОЛАЇВ / NIKOLAEV	Place of issue:		Дата видачі:	15.12.2015 № бланка 0166359	Date of issue:	Form No.
УКРАЇНА UKRAINE																																			
Послужна книжка моряка № _____ Seaman's Seagoing Service Record Book No. _____																																			
02559/2015/26																																			
Власник:	МІШУКОВ ОЛЕГ МИХАЙЛОВИЧ																																		
The Holder:	OLEH MISHUKOV																																		
Дата народження:	28.10.1992 Стать: Ч/М																																		
Date of birth:	Sex:																																		
Громадянство:	УКРАЇНА / UKRAINE																																		
Nationality:																																			
	 <i>Підпис власника книжки Signature of the Holder</i>																																		
																																			
Прізвище та підпис уповноваженої особи:	В.ОРИШЛЕТ																																		
Name and signature of authorized official:	V.ORSHLET																																		
Місце видачі:	МИКОЛАЇВ / NIKOLAEV																																		
Place of issue:																																			
Дата видачі:	15.12.2015 № бланка 0166359																																		
Date of issue:	Form No.																																		

Назва та тип судна, порт приписки Name and type of Ship, Port of Registry	M/V "MEHMETAGA" GENERAL CARGO PANAMA
Судновласник Shipowner	EURO ONE SHIPPING LTD.
Офіційний номер судна Ship's official No.	46635-PEXT
Валова місткість судна Gross Tonnage	6065 GRT
Потужність ГЕУ (кВт) Propulsion Power of main propulsion machinery (kW)	4320 kW
Потужність суднового електрообладнання (тільки для електромеханіків) Total ship's electrical power (for electro-technical officers only) Холодопродуктивність, кКал/год (тільки для рефмеханіків) Refrigerating plant power, kKcal/hr (for refrigerating engineers only)	
Посада на судні Rank or rating	OTHER
Дата та місце вилучення на судно Date and place of embarkation	14 October 2016 ILLICHIVS'K (UKRAINE)
Дата та місце звільнення із судна Date and place of discharge	11 April 2017 NIKOLAEV (UKRAINE)
Район плавання та порти заходження Trading area and ports of call	BLACK SEA, MARMARA SEA, Aegean Sea, MEDITERRAN SEA ATLANTIC OCEAN CONSTANTA, NIKOLAEV, BRAILA, NEMRUT BAY, MERSIN, HAIFA, SIBENIK, CEUTA, TORRE ANNUNZIATA, JOZE VASJAR URDULICE
Ім'я, прізвище та підпис капітана, суднова печатка Full name and signature of Master, Ship's stamp	HUSEYNOV IMAN
Дата заповнення Date of entry	11 April 2017

