

Супровідна інформація

1.	Автор (ПІБ курсанта)	Кириллов Вадим Романович
2.	Назва роботи	Звіт з плавальної практики
3.	Дата написання	11.05.2020
4.	Мова	Українська
5.	Опис	233 СПЗ

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.

Послужна книжка моряка видається тільки вповноваженою на те особою.

Унесення доповнень та змін у друкований або рукописний текст не дозволяється.

Власник Послужної книжки моряка повинен дбайливо ставитись до неї. Втрата Послужної книжки моряка або приведення її в непридатний стан можуть спричинити власнику ускладнення при підтвердженні стажу роботи на суднах.

У разі знищення, зіпсування або втрати Послужної книжки моряка її власник повинен поінформувати про це Інспекцію з питань підготовки та дипломування моряків.

Послужна книжка моряка не може бути передана іншій особі для використання.

Якщо Ви знайшли Послужну книжку моряка і не є її власником, будь ласка, поверніть її до Інспекції з питань підготовки та дипломування моряків.

УКРАЇНА UKRAINE

ПОСЛУЖНА КНИЖКА МОРЯКА
SEAMAN'S SEAGOING SERVICE RECORD BOOK

№ 00078/2015/26

Власник: **КИРИЛЛОВ ВАДИМ
РОМАНОВИЧ**

The Holder: **VADYM KYRYLLOV**

Дата народження: **25.09.1996** Стать: **Ч/М**
Date of birth: Sex:

Громадянство: **УКРАЇНА / UKRAINE**
Nationality:



Підпис власника книжки
Signature of the Holder





Прізвище та підпис
уповноваженої особи:
Name and signature
of authorized official:

**О.ПОДЛУБНИЙ
O.PODLUBNYI**

Місце видачі: **МИКОЛАЇВ / NIKOLAEV**

Place of issue:

Дата видачі: **02.02.2015** № бланка **0153266**
Date of issue:

Назва та тип судна, порт приписки Name and type of Ship, Port of Registry	"MSC Japan" Container ship Panama	
Судновласник Shipowner	Japan Inc.	
Офіційний номер судна Ship's official No.	9110975	
Валова місткість судна Gross Tonnage	37518	
Потужність ГЕУ (кВт) Propulsion Power of main propulsion machinery (kWt)	28761.64	
Потужність суднового електрообладнання (тільки для електромеханіків) Total ship's electrical power (for electricians only) Холодопродуктивність, кКал/год (тільки для рефмеханіків) Refrigerating plant power, kKcal/hr (for refrigerating engineers only)		
Посада на судні Rank or rating	5th engineer	
Дата та місце вступу на судно Date and place of embarkation	23 April 2019 Manaus	
Дата та місце звільнення із судна Date and place of discharge	18 October 2019 Laem Chabang	
Район плавання та порти заходження Trading area and ports of call	Port of Spain, Fazendinha, Manaus, Vila Do Conde, Cristobal, Manzanillo, Suape, Santos, Panagagua, Navegantes, Lome, Luanda, Coego, Rotterdam, London Gateway Ports, Sines, Kaz Palnos, Dakar, Conakry, San Pedro, Antwerpen, Le Havre, Pointe Des Galets, Posia, Gudong, Laem Chabang, Singapore, Atlantic Ocean, Indian Ocean.	
Ім'я, прізвище та підпис капітана, суднова печатка Full name and signature of Master, Ship's stamp	Capt. Andriy Halkin 	
Дата заповнення Date of entry	18.10.2019 № бланка 0153266	

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

ЗВІТ З ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Курсанта 233спз гр., 3 курсу, факультету Суднової Енергетики

Кириллов Вадим Романович

Період проходження практики: «23» April 2019р , по «18» October 2019р.

Назва судна/name of vessel: MSC Japan

Тип судна/type of vessel: Container

Рік побудови/year of building: 1996

Номер ІМО /IMO number: 9110975

Довжина/Length: 243, Ширина/Beam: 32, Осадка(макс)/draught: 8,1 m

Порт приписки судна/port of registry: Panama

Судновласник/Ship owners: Japan inc.

Дедвейт/deadweight: 42938

Посада на судні/position: 5th Engineer

Район плавання/area of sailing: World Wide

Порти заходу/ports of call:Port of Spain, Fazendinha, Manaus, Vila Do Conde, Cristobal, Manzanillo, Suape, Santos, Paranagua, Navegantes, Lome, Luanda, Coega, Rotterdam, London, Antwerpen, Le Havre, Sines, Las Palmas, Dakar, Konacry, San Pedro, Pointe Des Galets, Pasir Gudang, Laem Chabang, Singapore.

Керівник практики від навчального закладу

Оцінка за виробничу практику _____

Обязанности 5-того механика.

•5-тый механик должен:

- Знать строение главных и вспомогательных механизмов, назначения и расположения обслуживающих ним трубопроводов и клапанов;
- Уметь обслуживать главные и вспомогательные механизмы и технические средства, обеспечивающие их работу;
- Уметь обслуживать вспомогательные котлы и технические средства, обеспечивающие их работу;
- Знать расположение мест хранения аварийно-спасательного имущества, средств пожаротушения и уметь ими пользоваться.

• 5-тый механик обязан:

- Принимать участие в техническом обслуживании и ремонте всех судовых технических средств;
- Выполнять правила технической эксплуатации судовых технических средств;
- Правила техники безопасности и пожаробезопасности; нести вахту в соответствии судового расписания.

• 5-тый механик может привлекаться по указанию старшего механика к судовым работам, не входящих в круг его прямых обязанностей, после соответствующего обучения, получения квалификационного свидетельства, инструктажа с правил техники безопасности на рабочем месте и оформление допуска его к этим работам приказом капитана.

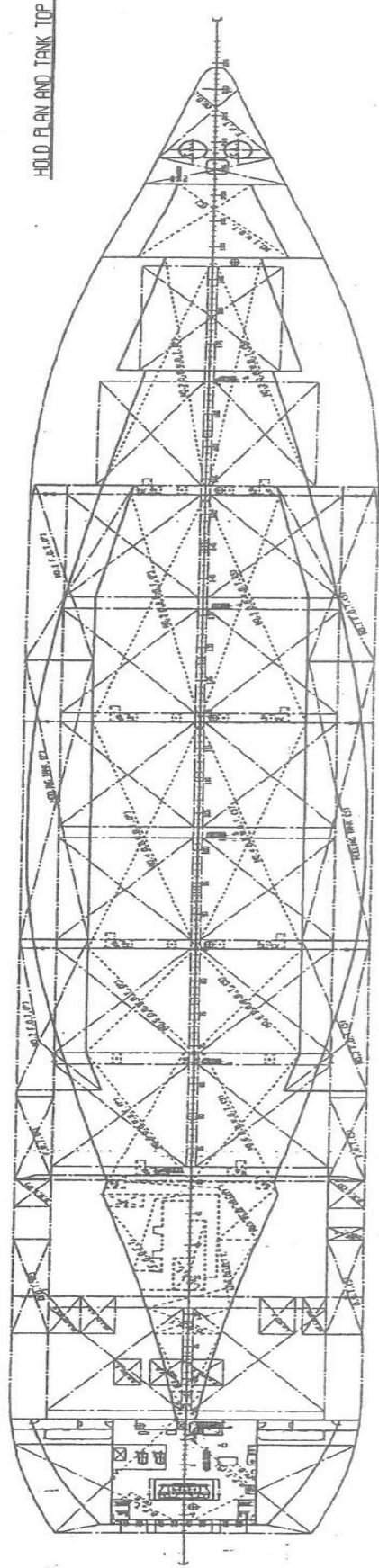
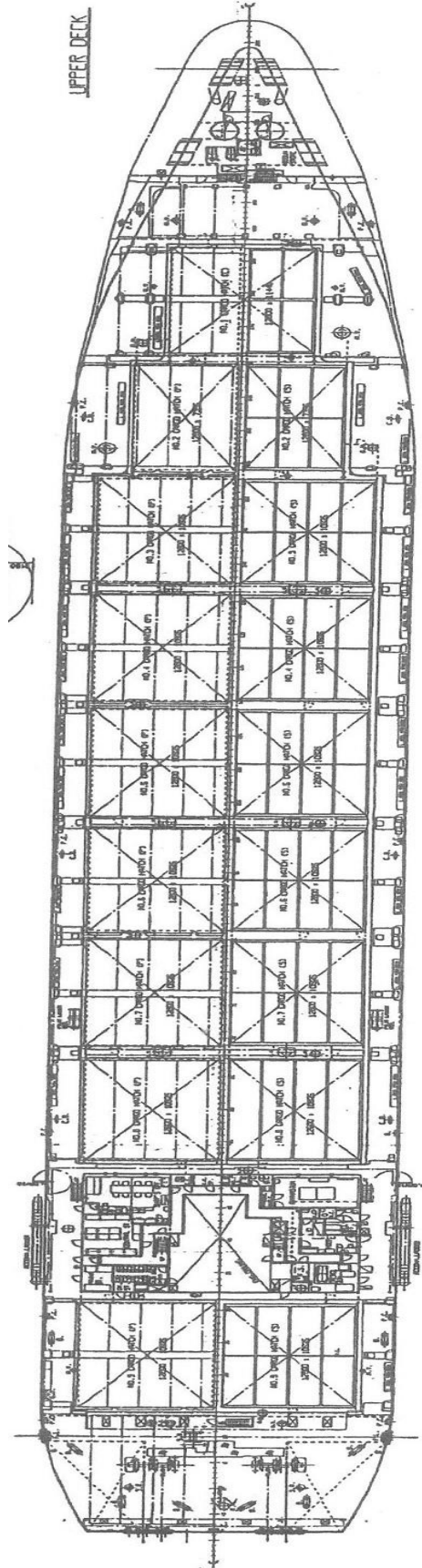
Перед заступлением на вахту, вахтенный механик обязан:

1. Ознакомиться с состоянием и режимом работы обслуживаемых технических средств.
2. Получить от механика, сдающего вахту, сведения о состоянии обслуживаемых технических средств и распоряжения, передаваемые по вахте.

Во время вахты вахтенный механик обязан:

1. Находиться на своем посту, вести контроль за работой порученных ему действующих технических средств механической установки и осуществлять управление ими.
2. Соблюдать инструкции по обслуживанию технических средств механической установки.
3. Обеспечивать бесперебойную работу механизмов на заданных режимах работы и другие распоряжения.
4. Соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности.
5. При замеченных неполадках в работе технических средств, принимать меры для их устранения.
6. Знать виды тревог и свои действия в соответствии с судовым расписанием.
8. Уметь управлять техническими средствами и электрооборудованием.

Предназначение, техническая характеристика и устройство корпуса судна



MSC Japan

Судно типа контейнеровоз построенное в 1996 году SAMSUNG SHIPBUILDING & HEAVY INDUSTRIES CO. LTD в Корее. На данный момент ходит под флагом Панамы.

Корпус — основная часть любого судна, состоящая из набора (каркаса) и обшивки. Набор представляет собой совокупность продольных и поперечных связей, обеспечивающих корпус жесткостью и придающих ему соответствующую форму.

В качестве материала для корпуса применено судостроительная сталь изготовлена под надзором регистра и в соответствии требованиями правил регистра.

Корпус имеет полностью сварную конструкцию. Сварные соединения выполнены с помощью полуавтоматической и ручной сварки.

Сварные соединения основных конструкций корпуса испытаны неразрушающими методами радиографического и ультразвукового контроля в соответствии со схемой контроля сварных соединений одобренной классификационным обществом.

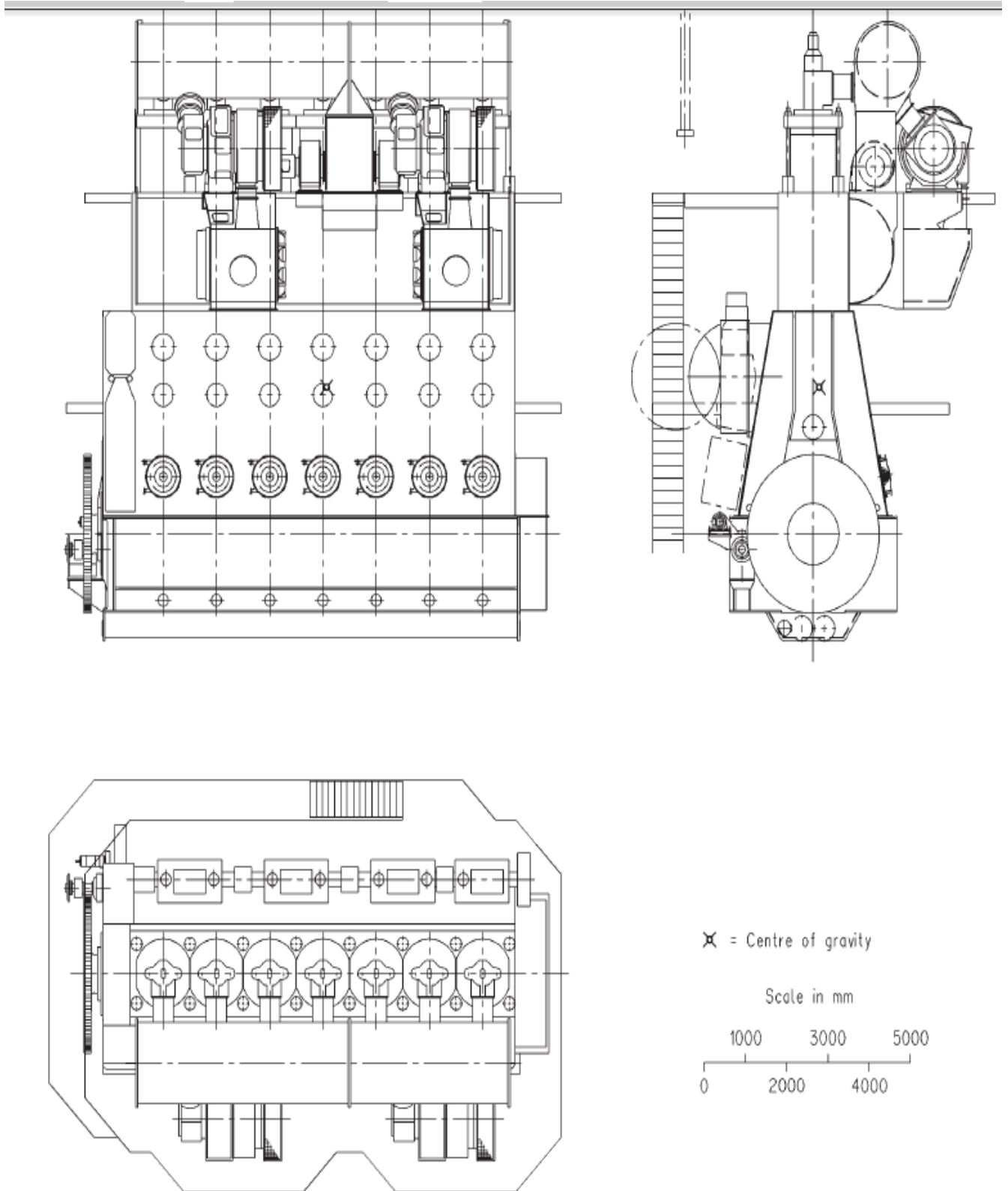
Верхняя палуба выполнена параллельно основной плоскости и с наклоном на всех открытых частях. Борт выполнен по поперечной системе набора со шпангоутами стрингерами катаного профиля. Поперечные переборки выполнены плоскими с вертикальными стойками катаного профиля. По всему периметру верхней палубы установлен фальш-борт с наклоном во внутрь.

Цистерна пресной воды и топлива располагаются в кормовой части корпуса и в МКО. В районе МКО цистерны ограничиваются продольными переборками

В плоскости стрингеров необходимые дренажные отверстия предусмотрены в наборе цистерн, обеспечивающие беспрепятственное движение жидкости и воздуха.

Судовая энергетическая установка

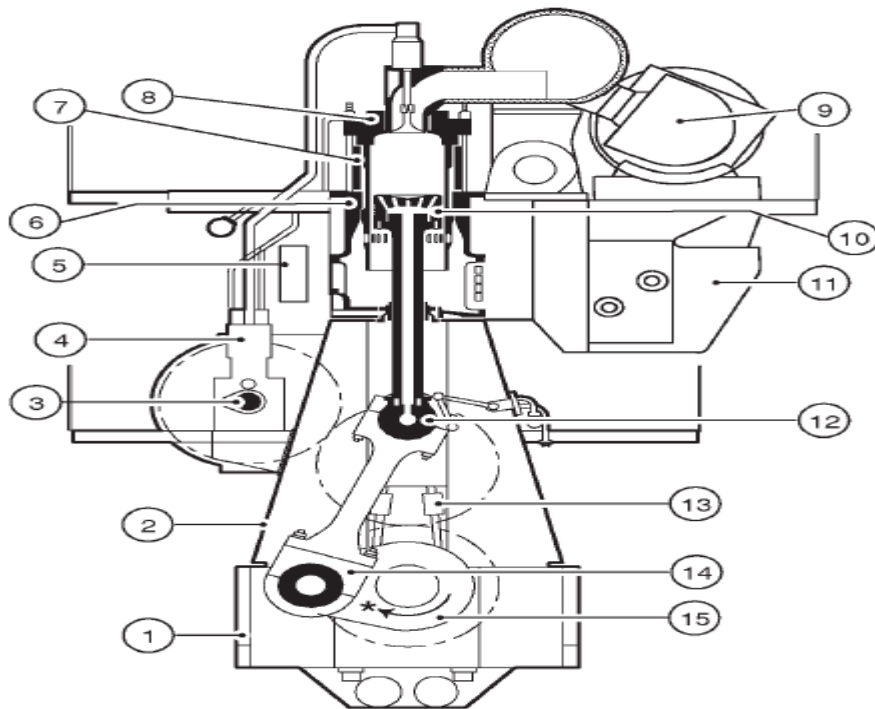
Главный двигатель – Sulzer RTA72U



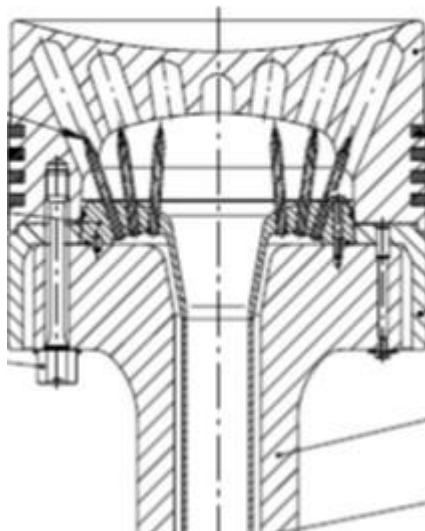
Sulzer RTA72U

Двигатель — двухтактный, кривокопфный, реверсивный, с газотурбинным наддувом при постоянном давлении. Малые хода двигателя обеспечивается вспомогательными компрессорами с электрическим приводом. При набросе нагрузки компрессоры автоматически отключаются при избыточном давлении наддува. Газовыхлоп из всех цилиндров производится в один общий выхлопной ресивер. Импульсные газотурбонагнетатели подают воздух через воздухоохладитель в общий ресивер первой ступени. Второй ступенью являются подпоршневые полости, в которых происходит дальнейшее увеличение давления наддувочного воздуха. Каждая подпоршневая полость отделена от ресивера первой ступени автоматическими пластинчатыми клапанами и работает на собственный цилиндр.

Фундаментная рама, корпус упорного подшипника и станина. Собранны из колонн, выполнены сварно-литыми. Рубашки цилиндров отлиты из чугуна и соединены в жесткий блок. Фундаментная рама, станина и рубашки цилиндров соединены между собой стальными анкерными связями. Втулки цилиндров отлиты из легированного чугуна и опираются на рубашки через проставочные кольца, разгружающие рубашки от температурных напряжений. В нижней части втулки расположены продувочные окна. В стальном корпусе крышки установлен выхлопной клапан, форсунки, пусковой и предохранительный клапаны и индикаторный кран.



Поршневой шток— стальной, кованный, со сверлением для прохода масла, охлаждающего поршень.



Коленчатый вал стальной полусоставной, кривошпы литые, рамовые шейки запрессованы.

На распределительном валу закреплены кулачковые шайбы топливных насосов и пускового воздухораспределителя. Вал приводится во вращение от коленчатого вала через шестеренную передачу.

ТНВД клапанного типа

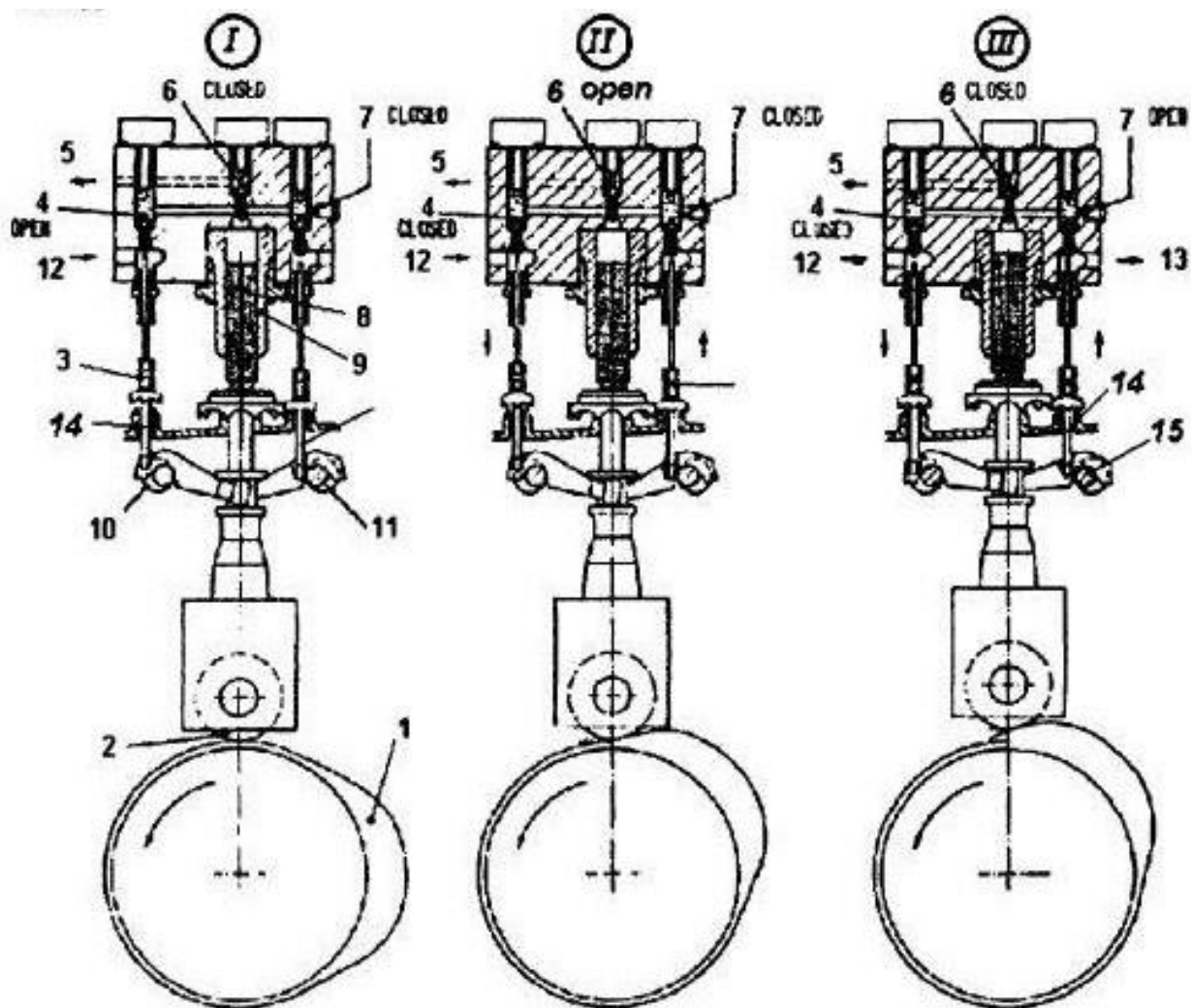
В насосах клапанного типа регулирование подачи осуществляется с использованием клапанов, поэтому плунжер насосов функцию регулировки не несет и имеет по всей длине гладкую цилиндрическую форму, что обеспечивает ему высокую уплотняющую способность.

Основные элементы насоса: прецизионно изготовленная плунжерная пара, топливный кулак, ролик привода, всасывающий клапан и его регулировочный узел, нагнетательный клапан, отсечной клапан, эксцентрики управления фазами открытия и закрытия клапанов.

По каналу 12 топливо подводится к насосу под давлением 4-5 бар, создаваемым топливоподкачивающим насосом. По каналу 5 сжатое в насосе топливо отводится к форсунке. По каналу 13 отводится отсечное топливо. Принцип действия ТНВД. При набегании ролика толкателя 2 на кулачек распределительного вала 1 плунжер 8 поднимается вверх. Движение плунжера вниз осуществляется под действием ранее сжатой пружины.

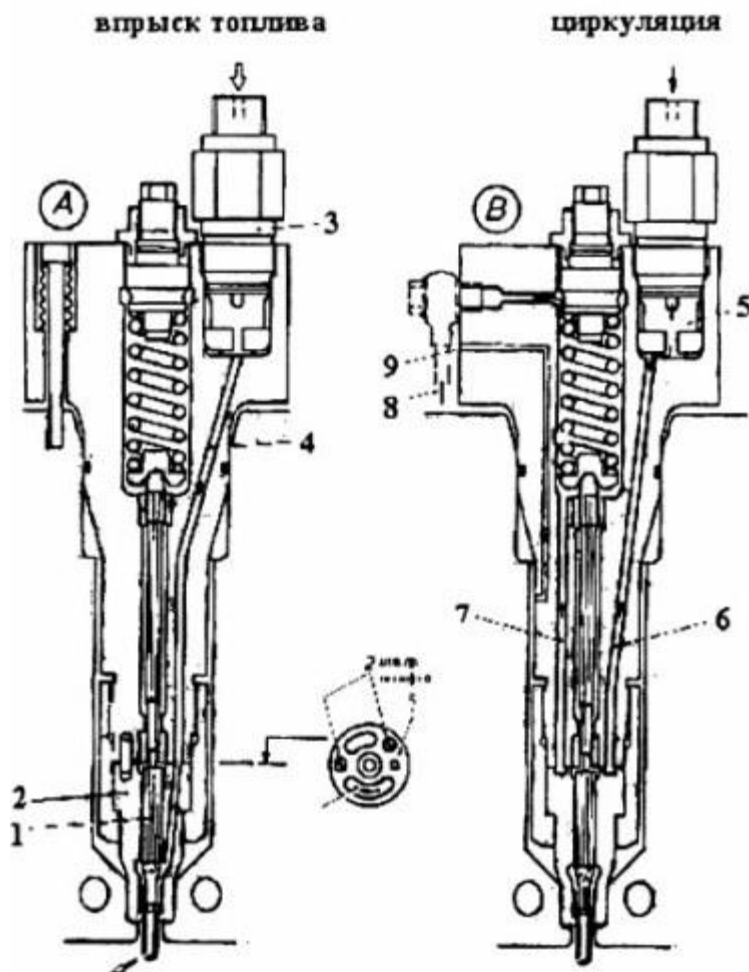
Благодаря создаваемому в надплунжерном пространстве разрежению и под действием давления топлива в топливоподающей системе открывается впускной клапан 4, и топливо заполняет надплунжерное пространство. В начале

движения плунжера вверх (позиция I) клапан 4 продолжает оставаться открытым, и топливо частично вытесняется обратно в магистраль 3. Обратный перепуск топлива происходит до тех пор, пока механический привод клапана, состоящий из рычага и толкателей, не освободит клапан, и он под давлением топлива со стороны плунжера не сядет на седло. Начиная с этого момента (позиция II) давление в надплунжерном пространстве начнет быстро расти, откроется нагнетательный клапан 6 и топливо поступит к форсунке. Момент посадки клапана 4 определяет геометрический момент начала подачи топлива по насосу. Момент окончания подачи определяется началом открытия отсечного клапана 7 (позиция III). Последний открывается приводом, состоящим из толкателя 14 и рычага 11, эксцентрично посаженного на валик управления 15, связанного с регулятором числа оборотов и рычагом управления двигателя.

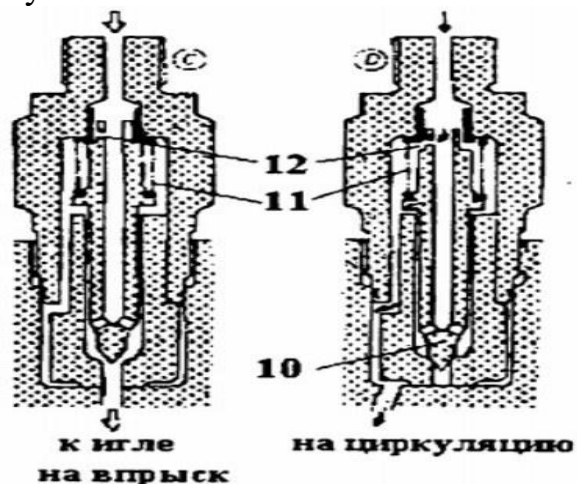


Топливная форсунка

В конструкции форсунок используется уменьшение лобовой поверхности соплового наконечника и осуществление циркуляции топлива между впрысками и в период стоянок, что позволяет отказаться от охлаждения.



Клапан переключения режимов впрыск-циркуляция 5 размещен в штуцере 3 подвода топлива к форсунке.



Давление топлива, поступающего от топливоподкачивающего насоса в ТНВД и далее к форсунке, в период между впрысками и при остановленном двигателе не превышает 0,1 МПа, поэтому пружина 11 прижимает клапан 10 к седлу. Через боковое нижнее отверстие топливо поступает на циркуляцию в каналы 6 и 7 корпуса форсунки, тем самым поддерживая ее температуру на уровне. Выход циркулирующего топлива из форсунки осуществляется через отверстие 9. При стоянке, вне зависимости от ее продолжительности, вся система нагнетания, включая ТНВД и форсунку, остается заполненной топливом с необходимой для впрыска вязкостью и температурой. Это при последующем пуске двигателя исключит возникновение повышенных нагрузок на привод ТНВД, его корпус и прочность распылителя, предотвращая обрыв сопловых наконечников. Исключается также деформация распылителей, часто, при резких сменах температур, являющаяся причиной зависания игл. Когда начинается очередной впрыск топлива, давление поступающего из ТНВД топлива растет и клапан циркуляции 10 поднимается, окно в верхней части клапана 12 перекрывается и циркуляция прекращается.

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. Она обеспечивает работу сервомоторов системы регулирования и автоматизации.

В циркуляционной системе смазки главного двигателя масло забирается одним из главных циркуляционных масляных насосов из цистерны, расположенной под двигателем, и подается на масляный холодильник. Терморегулятор поддерживает заданную температуру на выходе (45-50°C) путем перепуска части масла мимо холодильника. В фильтре масло очищается. После фильтра поток масла раздваивается. Часть идет на смазку рамовых и упорного подшипников, цепной привод и на турбокомпрессор. Другая часть идет к телескопам, откуда попадает в крейцкопф и распределяется на смазку головных, мотылевых, крейцкопфных подшипников и на охлаждение поршней. Из всех подшипников и поршней масло сливается в поддон фундаментной рамы, откуда стекает в расположенную ниже циркуляционную цистерну. При загрязнении фильтра он автоматически включается на “продувание” — по очереди фильтрующие элементы очищаются обратным током масла. Масло продувания проходит через сменный грязевой фильтр и возвращается в циркуляционную масляную цистерну. **Система смазки распределительного вала** включает в себя два насоса, холодильник масла с терморегулятором, сдвоенный неавтоматизированный фильтр. Масло подается на смазку подшипников распределительного вала, а также на систему гидравлического открытия выхлопных клапанов. В цистерну распределительного вала масло возвращается самотеком.

Система цилиндровой смазки включает в себя цистерну цилиндровой смазки, валик лубрикаторов (обычно с приводом от распределительного вала), лубрикаторы на каждом цилиндре, трубки от лубрикаторов к точкам смазки цилиндров, штуцеры смазки с невозвратными клапанами. Лубрикатор, пополняется от цистерны запаса цилиндрового масла автоматически с помощью поплавка. Кулачковый вал приводит в действие плунжеры насосов точек смазки. К точкам смазки масло поступает через конические прозрачные трубки с шариками. По высоте подъема шарика можно ориентировочно судить о величине цикловой подачи масла. Регулировка цикловой подачи осуществляется: индивидуально для каждой точки — с помощью регулировочного винта, всего лубрикатора — перестановкой регулировочного рычага, поворачивающего эксцентриковый валик.

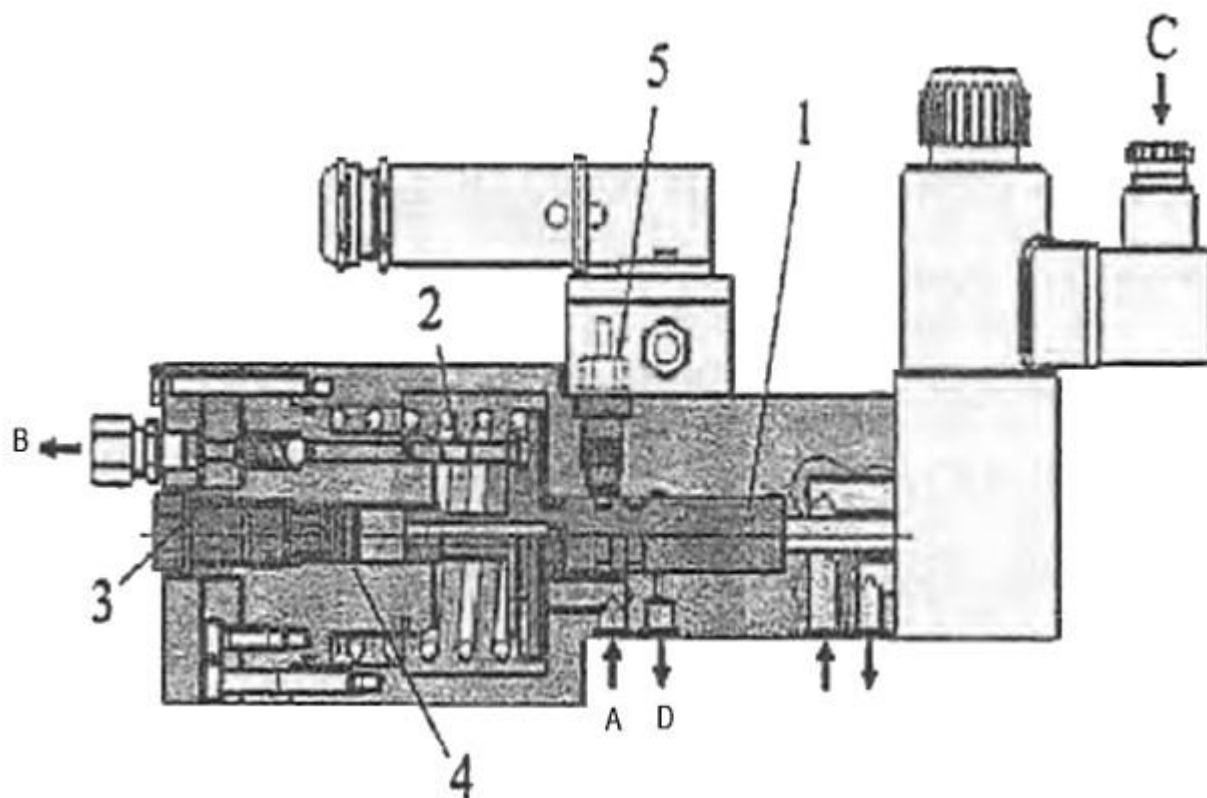
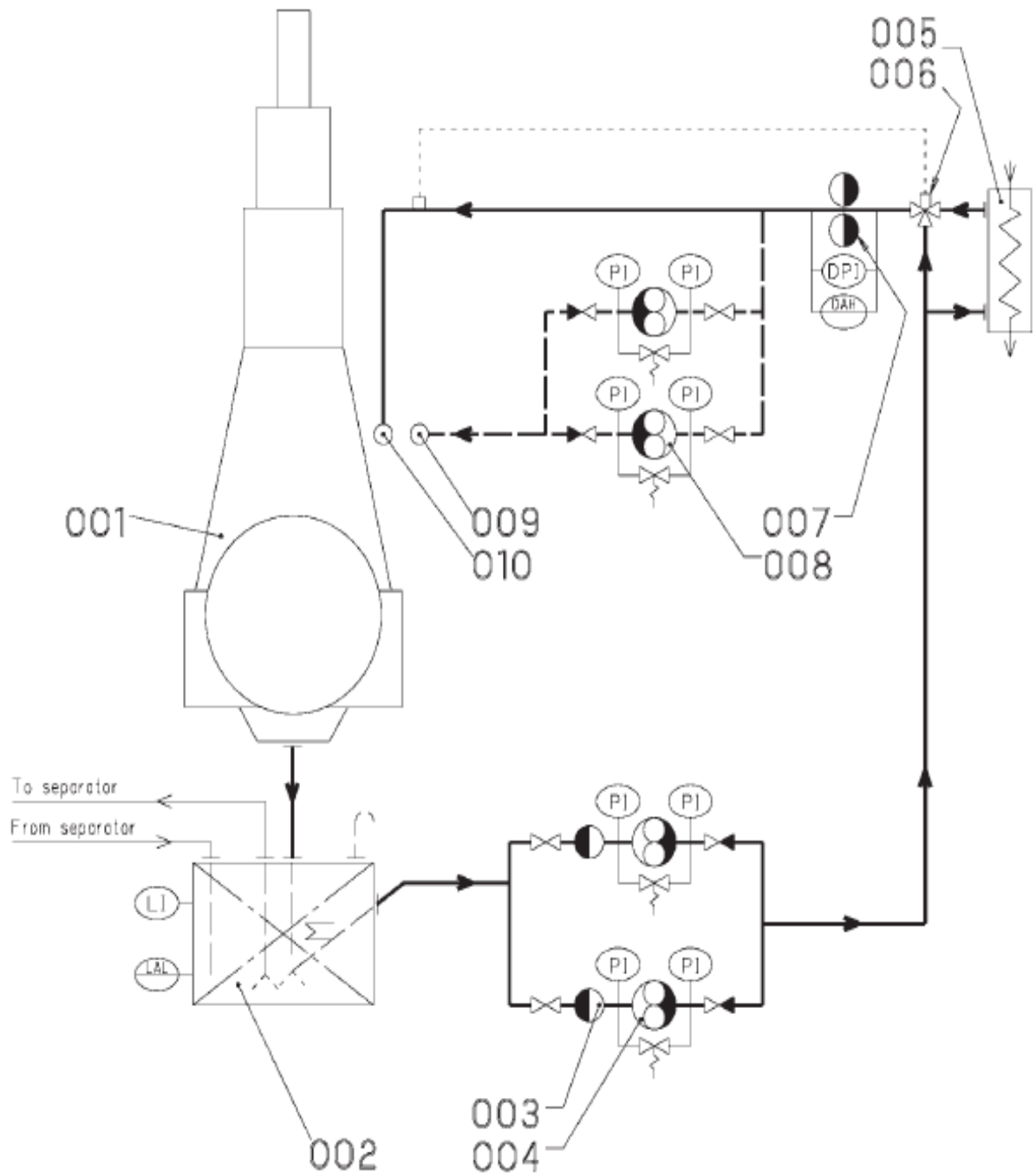


Схема лубрикатора: 1 — силовой поршень; 2 — плунжеры подачи; 3 — винт ограничения; 4 — регулирующий винт плунжера; 5 — индукционный датчик



- 001 Main engine
- 002 Lubricating oil drain tank
- 003 Suction oil filter
- 004 Lubricating oil pump *1)
- 005 Lubricating oil cooler

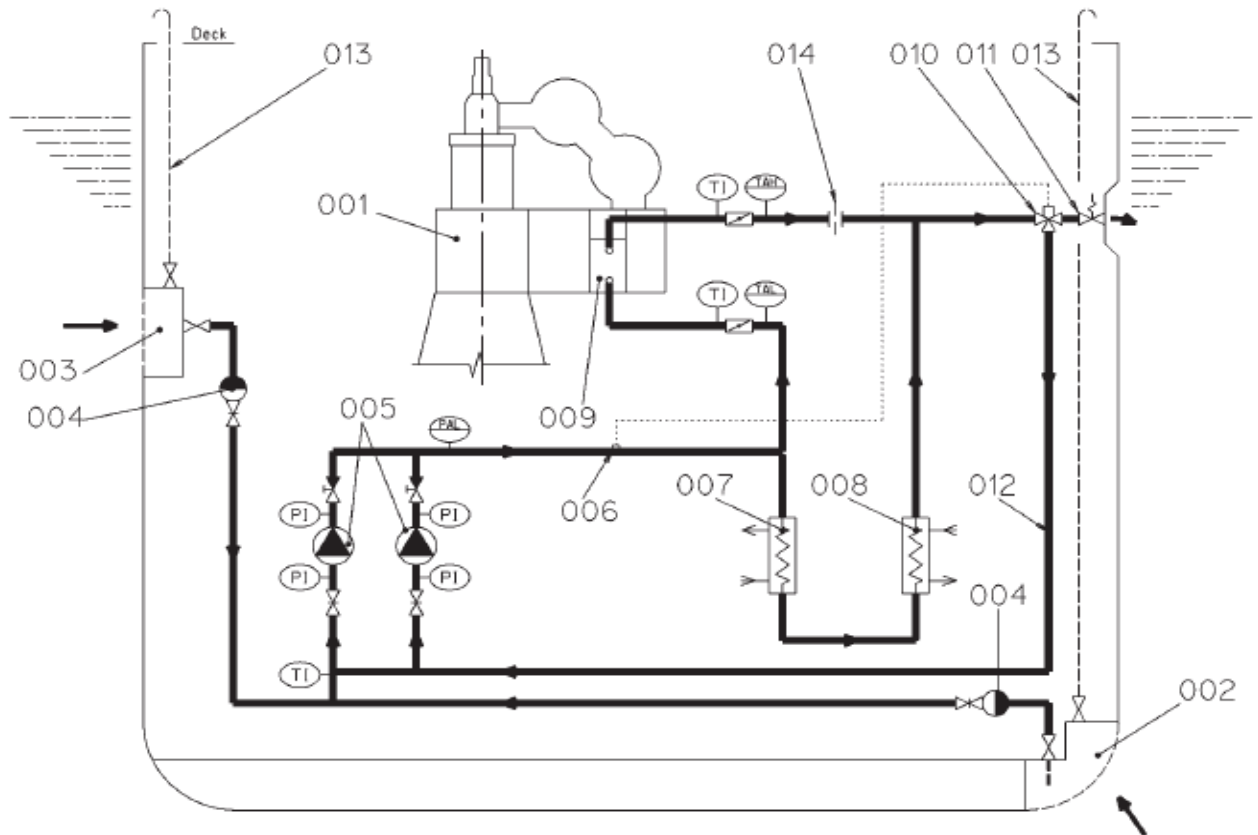
- 006 Automatic temperature control valve
- 007 Lubricating oil filter
- 008 Crosshead lubricating oil pump
- 009 Crosshead lubricating oil inlet
- 010 Lubricating oil inlet

Система охлаждения ГД

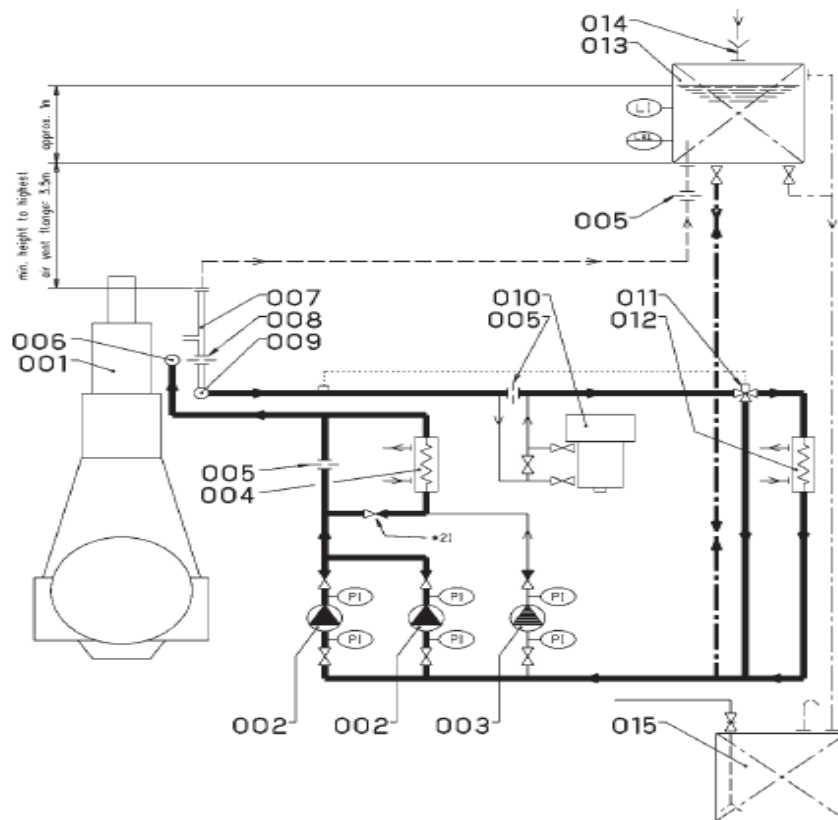
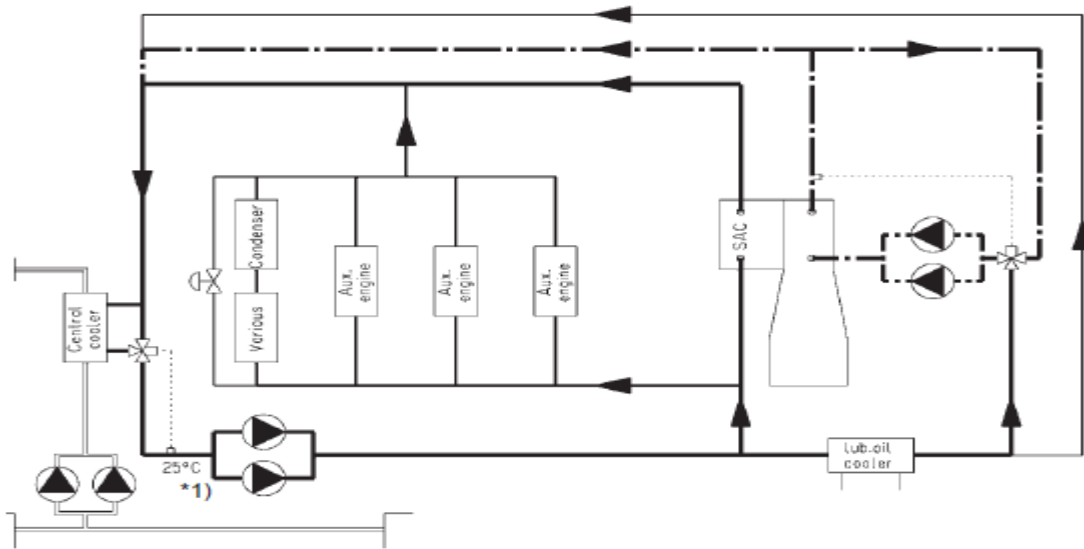
Система охлаждения двигателя предназначена для охлаждения деталей двигателя, обеспечивая их приемлемое тепловое состояние.

Имеется система водяного охлаждения зарубашечного пространства, крышки и продувочного воздуха.

Высокотемпературный контур заполнен пресной водой, включает в себя циркуляционный насос, холодильник воды, расширительную цистерну. Она включает в себя два центробежных насоса пресной воды с электроприводом, паровой подогреватель, воздухоотделитель, расширительный бачок, холодильник.



- 001 Main engine
- 002 Low sea chest *1)
- 003 High sea chest
- 004 Sea water filter screen, max. mesh size 6mm
- 005 Sea-water pump
- 006 Temperature sensor
- 007 Lubricating oil cooler
- 008 Cylinder cooling water cooler



- 001 Main engine
- 002 Cylinder cooling water pump
- 003 Pre-heating circulating pump (optional)
- 004 Heater for cylinder cooling water circuit
- 005 Throttling disc *1)
- 006 Cylinder cooling water inlet
- 007 Air vent pipe
- 008 Throttling disc (adjustable, on engine)
- 009 Cylinder cooling water outlet
- 010 Freshwater generator
- 011 Automatic temperature control valve
- 012 Cylinder cooling water cooler
- 013 Cylinder cooling water expansion tank
- 014 Filling pipe/inlet chemical treatment
- 015 Cooling water drain tank

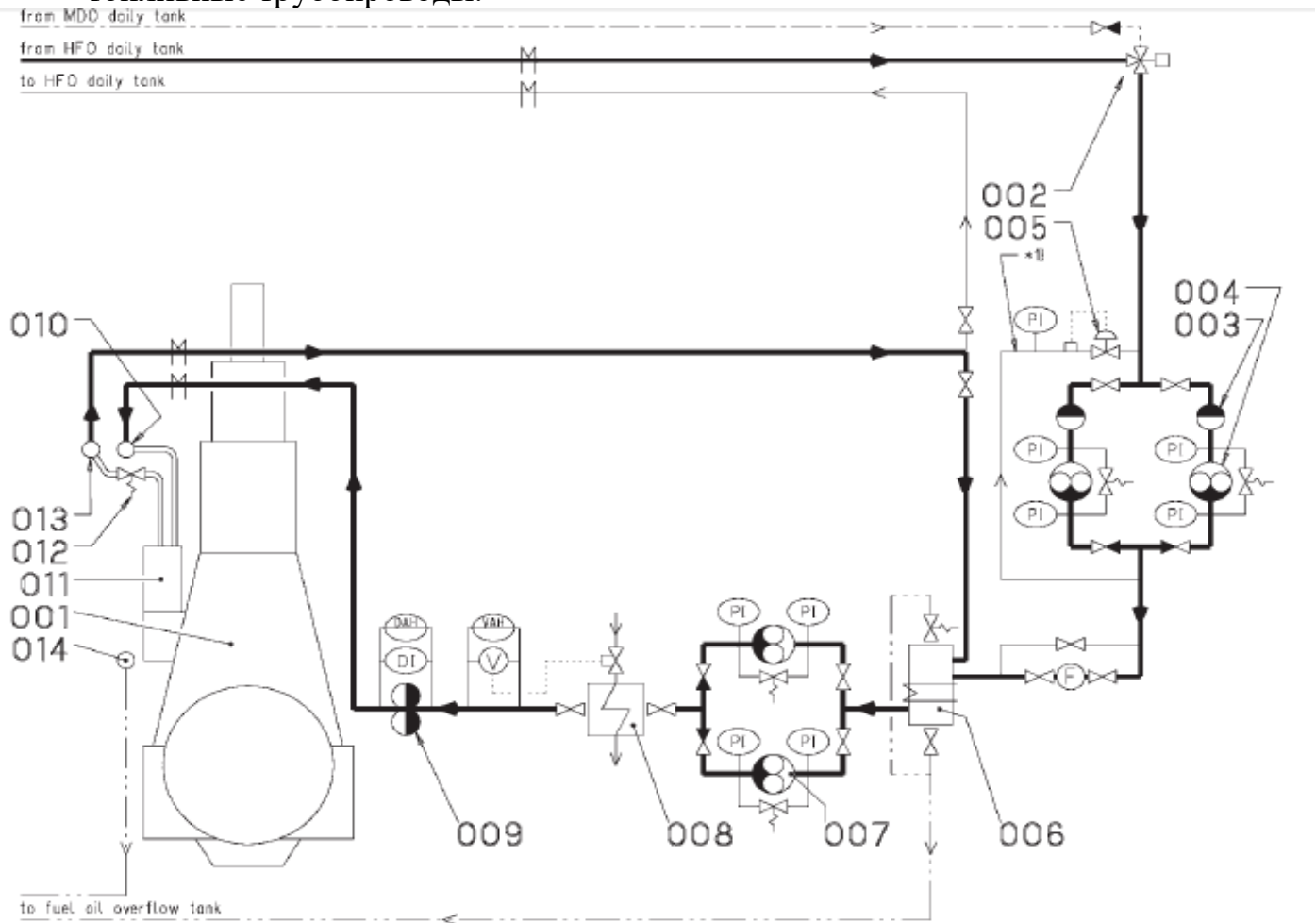
Remarks:

- *1) When using a valve, lock in proper position to avoid mishandling.
- *2) Only when pas. 003 is installed.
- Air vent and drain pipes must be fully functional at all inclination angles of the ship at which the engine must be operational.

- Fresh water pipes
- - - Balance pipe
- Water drain pipes
- Air vent pipes
- Pipes on engine/pipe connections

Топливная система.

Топливная система предназначена для приема, хранения, очистки и своевременной подачи топлива в цилиндры двигателя. В состав топливной системы входят: топливные цистерны, топливоперекачивающий и топливоподкачивающий насос низкого давления, фильтры грубой и тонкой очистки, подогреватели топлива, топливные сепараторы, подогреватели сепараторов, топливный насос высокого давления, топливные форсунки и топливные трубопроводы.



- 001 Main engine
- 002 Three-way valve, manually or remotely operated
- 003 Suction filter, heated (trace heating acceptable)
- 004 Low pressure feed pump
- 005 Pressure regulating valve
- 006 Mixing unit, heated and insulated
- 007 High pressure booster pump
- 008 Fuel oil endheater
- 009 Fuel oil filter, heated (trace heating acceptable)
- 010 Fuel oil inlet
- 011 Fuel injection pump
- 012 Pressure retaining valve
- 013 Fuel oil outlet
- 014 Fuel oil leakage from fuel pump

Remarks:

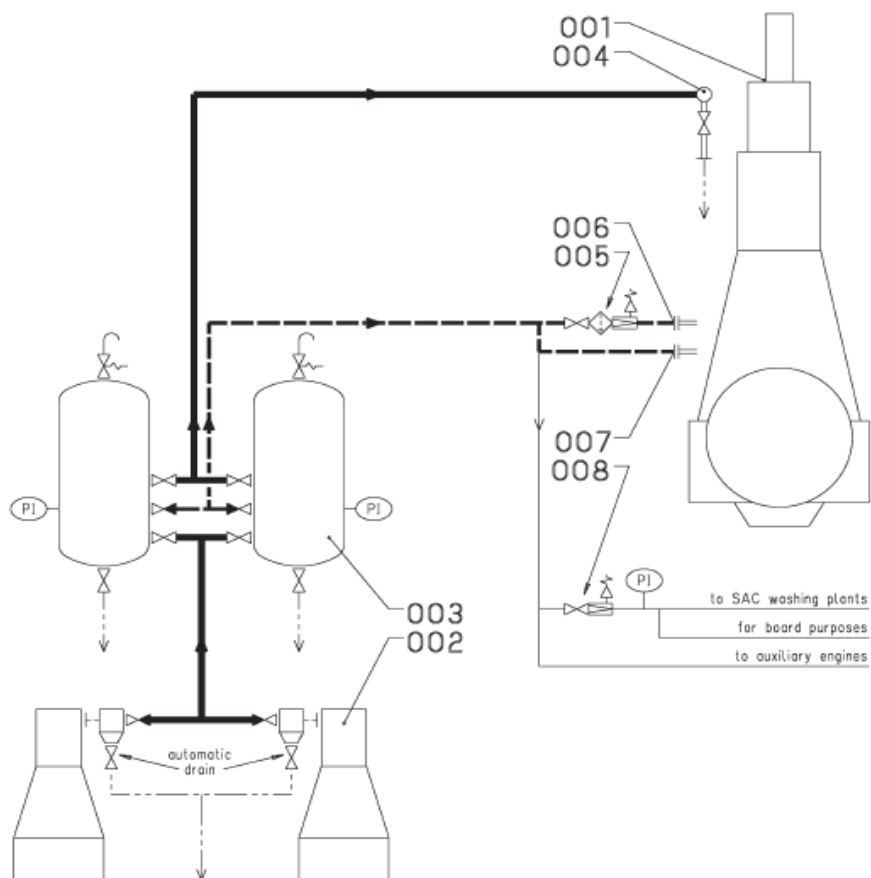
- *1) The return pipe may also be led to the HFO daily tank.
- Air vent and drain pipes must be fully functional at all inclination angles of the ship at which the engine must be operational.

- HFO pipes, heated and insulated
- MDO pipes
- Drain & overflow pipes
- Piping on engine / pipe connection

Система сжатого воздуха.

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.

Раскручивание судовых дизелей осуществляется сжатым воздухом.



- 001 Main engine
- 002 Air compressor
- 003 Starting air receiver, 25/30 bar
- 004 Starting air inlet
- 005 Pressure reducing and filter unit, from 25/30 to 7-8 bar *1)
- 006 Control air inlet to control/safety system
- 007 Starting air inlet to control/safety system
- 008 Pressure reducing unit, from 25/30 to 7-8 bar

Remarks:

*1) Pressure reducing and filter unit may be omitted where instrument air supply (clean and dry) of 7-8 bar is available.

- Starting air feed pipes
- - - Control air pipes
- · · Drain pipes
- == Pipes on engine/pipe connections

Подача пускового воздуха осуществляется в тот цилиндр, поршень которого находится в положении, соответствующем такту расширения.

Обычно это соответствует положению соответствующего колена вала на участке 1-6 град. за ВМТ и до 100-110 град, п.к.в. В этот момент в цилиндр через специальный пусковой клапан поступает сжатый воздух. Под его давлением поршень движется вниз, вращая коленчатый вал. В дальнейшем в период пуска воздух поступает последовательно во все цилиндры в порядке их работы.

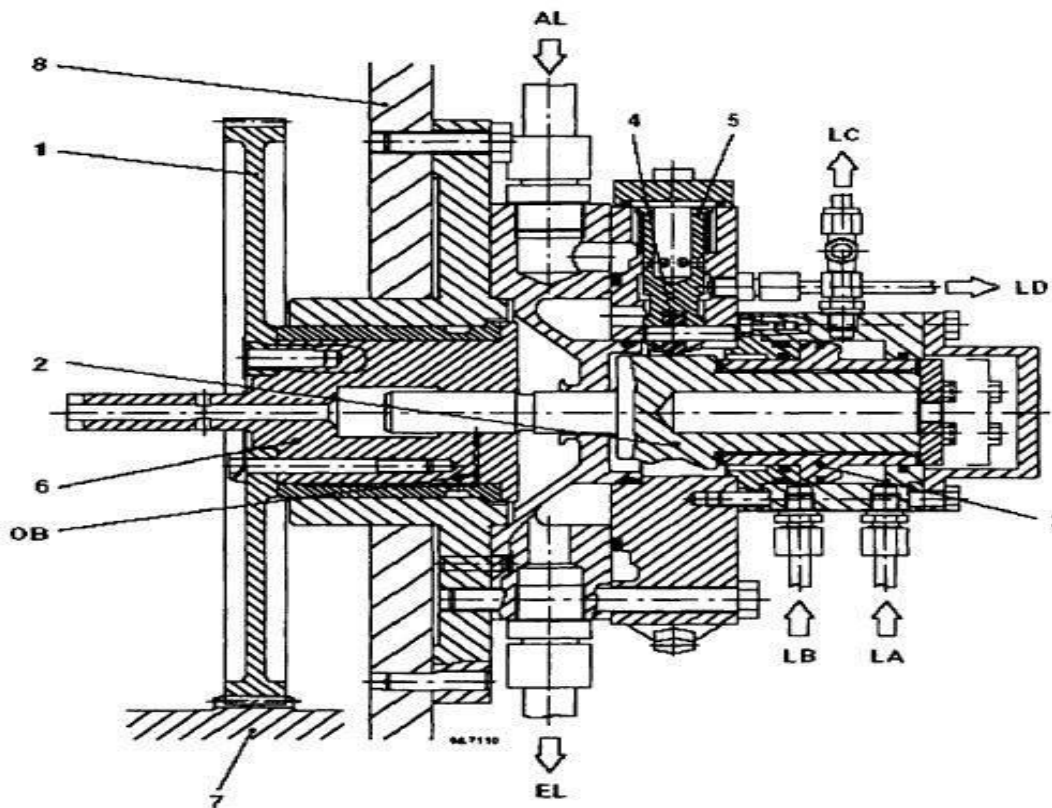
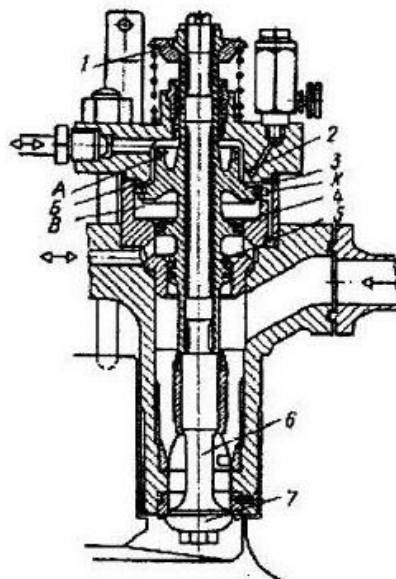


Рис. 13.4 Воздухораспределитель двигателя Зульцер RTA72U
 1- ведущая шестерня, 2- кулак, 3- реверсивный поршень,
 4- ролик, 5- управляющий клапан, 6- вал, 7 – ведущая
 шестерня, 8- крышка шестеренного привода, AA- штуцер
 подвода пускового воздуха, AL- пусковой воздух к
 управляющим клапанам, EL- вентиляция (сброс давления),
 LA- пусковой воздух от пневматического логического
 элемента для хода вперед, LB- пусковой воздух от
 пневматического логического элемента для хода назад, LC-
 пусковой воздух к отключающему клапану, LD- Пусковой
 воздух к пусковым клапанам, OB- отверстие подачи смазки,
 при открытии главного пускового клапана воздух заполняет



Пусковой клапан двигателя Sulzer

**Система котельной установки
Огнетрубный вертикальный котел Kangrim Heavy Industries PB SERIES**

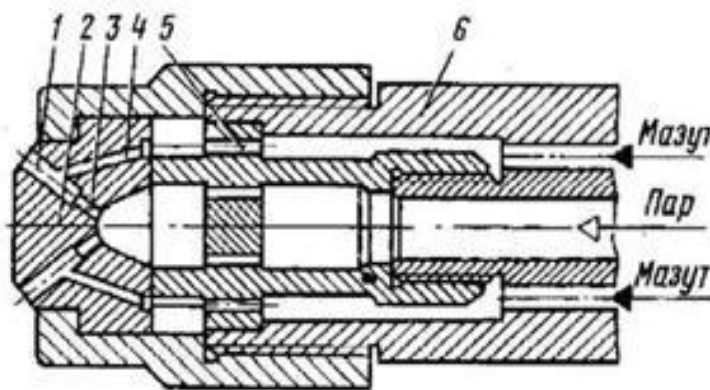


Вертикальный корпус котла разъемный. В нижней части находится топка, от которой отходят вертикальные дымогарные трубки, которые крепятся к нижней и верхней решеткам. Верхняя трубная решетка съемная, нижняя является потолком топки. К верхней части корпуса присоединяется дымовой патрубок. Топка имеет кирпичную огнеупорную футеровку. Корпус котла покрыт слоем изоляции, а затем легкой обшивкой. Продукты сгорания топлива из топки уходят по дымогарным трубкам в дымовой патрубок.

Работает на дизельном и тяжелом топливе. Имеет два режима работы для разных производительностей.

Наполняется с помощью каскадного танка, откуда вода перекачивается в котел и циркулирует в нем с помощью центробежных циркуляционных насосов. Пар с потребителей возвращается в конденсатор откуда уже в жидком виде попадает обратно в каскадный танк.

Паровая форсунка котла



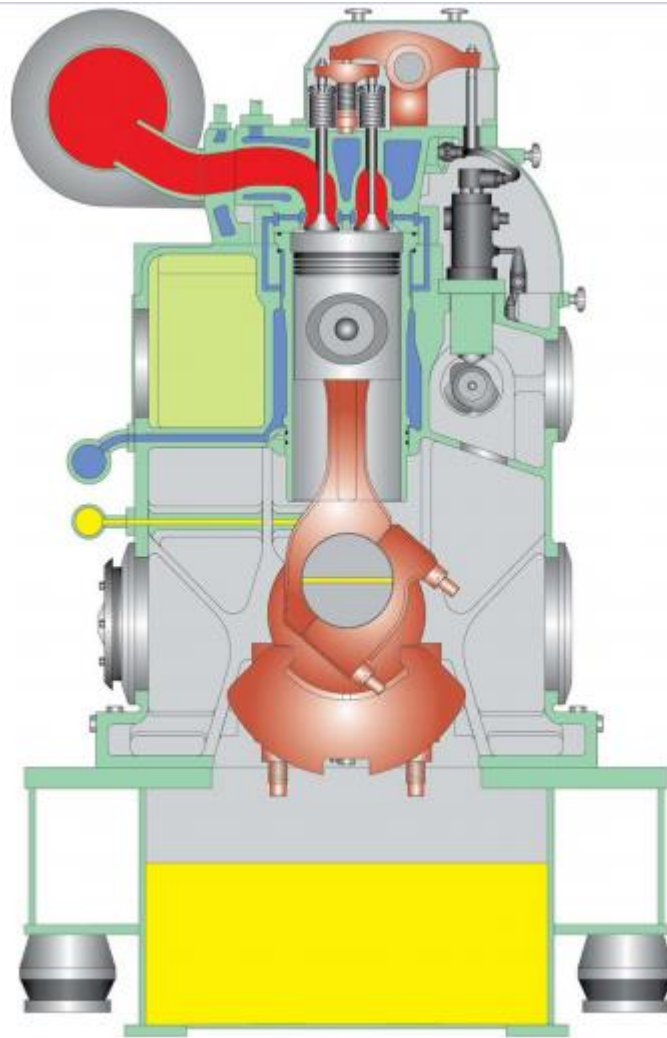
Пуск котла происходит на дизельном топливе и воздухе. После не продолжительной работы и достаточно прогревом тяжелом топливе, котел переводят на тяжелое топливо и вместо воздуха подают пар.

Топливо постоянно циркулирует по системе через электрический подогреватель с помощью шестеренчатого насоса.

Дизель-генераторные установки

MAN-BW 8L28/32H

Двигатель представляет собой четырехтактный дизельный двигатель с турбонаддувом. Диаметр цилиндра 280 мм и рабочий ход 320 мм, частота вращения коленчатого вала составляет 720/750 об / мин. Двигатель может поставляться как рядный двигатель с 5 до 9 цилиндров.



Тип: 4-х тактный

Конфигурация: Рядный

Возможное кол-во цилиндров: 5 - 6 - 7 - 8 - 9

Диапазон мощностей: 1050 - 1980 кВт

Скорость: 720/750 об / мин

Диаметр цилиндра: 280 мм

Ход поршня: 320 мм

Площадь поршня на цил. : 616 см²

Рабочий объем на цил. : 19,7 л

Степень сжатия: 13,9: 1

Максимум. давление сгорания: 130 бар

Принцип турбонадува: система постоянного давления

Теплообменные аппараты

Холодильники воды и масла

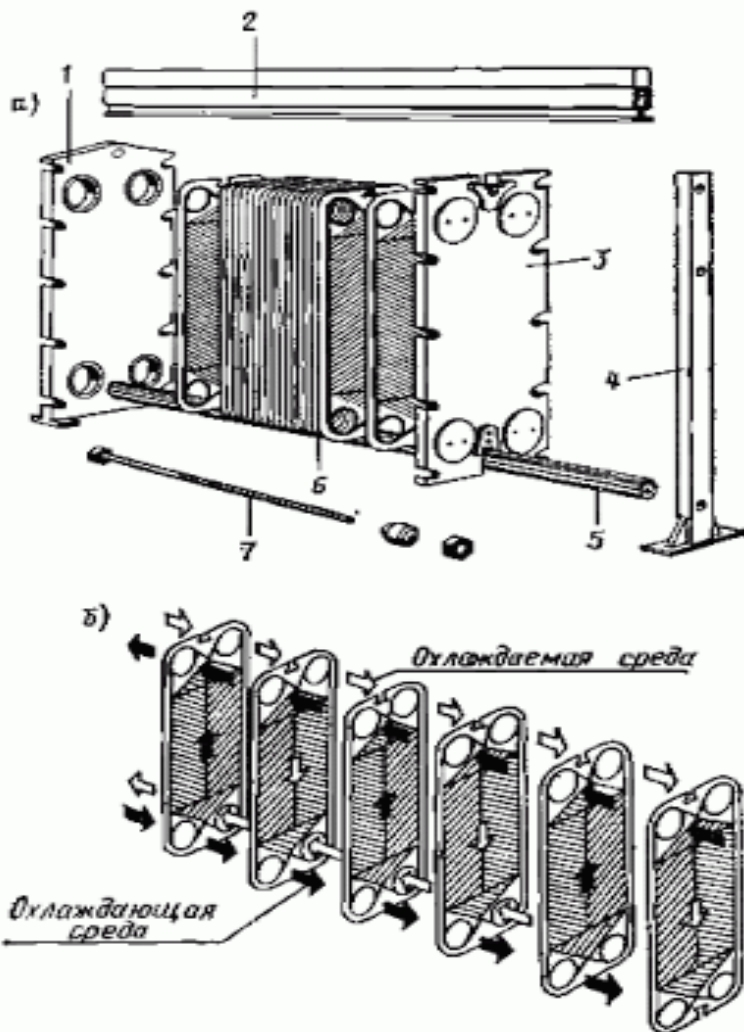


Рис. 56. Пластинчатый маслоохладитель: а — устройство; б — направление движения охлаждающей и охлаждаемой сред
1 — неподвижная плита; 2 — верхняя направляющая плита; 3 — подвижная плита; 4 — опорная стойка; 5 — нижняя направляющая плита; 6 — пакет пластин; 7 — стяжной болт

Служат для охлаждения рабочих жидкостей путем обмена их температур с охлаждающей водой.

Преимущества:

- передача большого количества теплоты на 1 м^2 и на 1 кг массы аппарата благодаря изготовлению пластин из тонкого материала (до $0,6 \text{ мм}$);
- небольшие удельные габариты и масса;
- удобство хранения запасных частей (прокладок и нескольких пластин);
- легкость обслуживания (пакет пластин, сжатый болтами, открывают за несколько минут, поврежденная пластина легко и быстро заменяется без каких-либо специальных инструментов), так как высокая турбулентность потока уменьшает вероятность загрязнения;

— повышение или уменьшение производительности установки на 30 % добавлением или удлинением пластин.

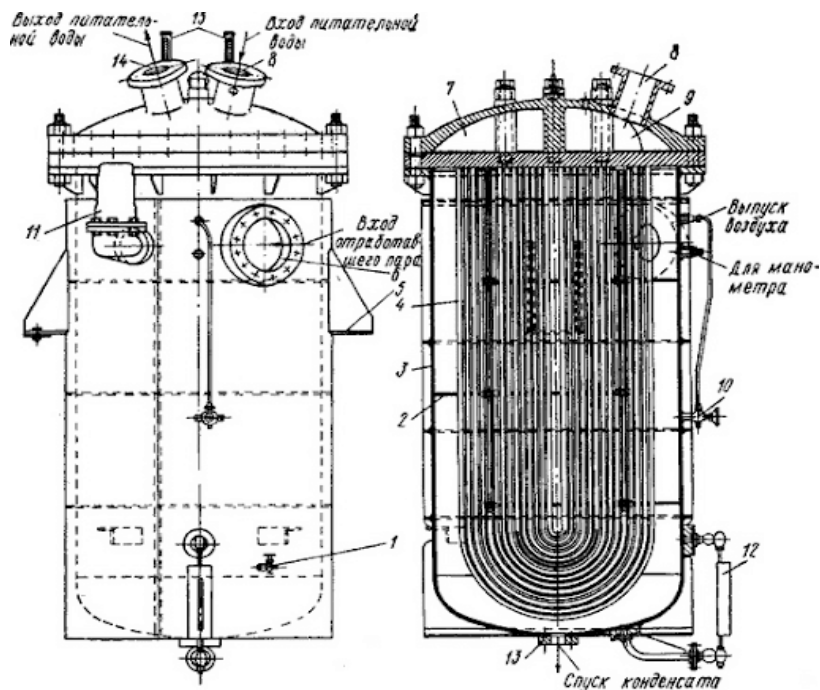
Пластинчатый охладитель состоит из двух основных элементов — рамы и набора пластин. Пакет пластин прижат подвижной нажимной плитой к неподвижной боковой плите-станине с помощью горизонтальных несущих стержней и зажимных боковых болтов (два или более с каждой стороны). Сжатые пластины, образующие теплопередающие перегородки, подвешены к верхнему несущему стержню и зафиксированы с помощью нижнего. Чередующиеся каналы обеспечивают противоток для лучшей эффективности теплопередачи. Все каналы для каждой среды соединены параллельно так, чтобы входные и выходные отверстия были расположены на закрепленном (неподвижном) конце станины. Одна среда проходит через угловые отверстия слева, а другая — справа.

Все пластины имеют одинаковую форму и размеры, при этом каждая вторая пластина переворачивается, чтобы получилась система чередующихся каналов. Две концевые пластины отличаются тем, что у них наглухо закрыты углы. Гофрировка делает пластины более жесткими, увеличивает полезную площадь, повышает турбулентность потока.

Судовые подогреватели

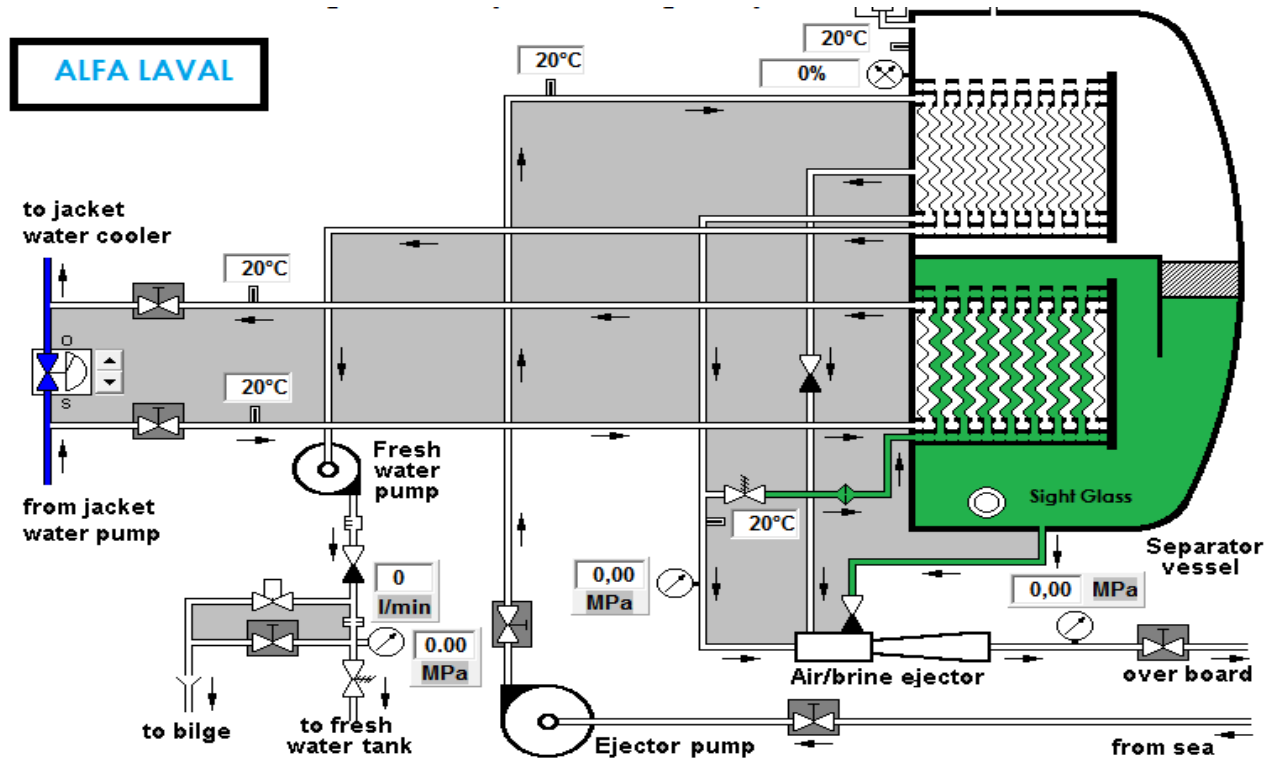
Подогреватели предназначены для подогрева рабочих сред в системах энергетических установок судов.

Принцип работы: подогреваемая среда поступает в трубную полость, омываемую паром, нагревается до определенной температуры и поступает к потребителю.



Водоопреснительная установка

Пластинчатый опреснитель Alfa Laval



Применение:

Преобразование морской воды в пресную воду путем вакуумной дистилляции для бытовых нужд и процессов утилизации. Опреснительная установка предназначена для автоматической работы с непрерывным контролем качества пресной воды.

Особенности опреснительной установки:

Простой, компактный дизайн.

Титановый теплообменник пластин и другие материалы (без покрытия).

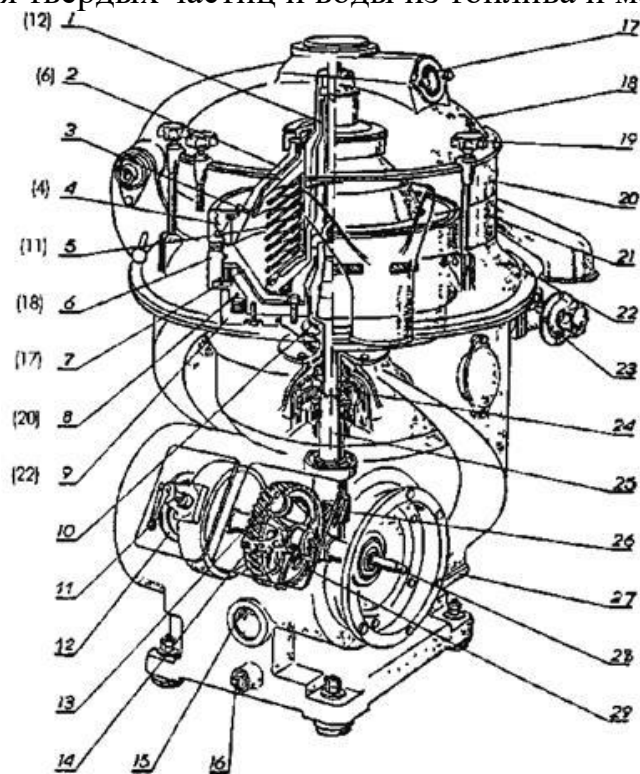
Комбинированные конденсатор, эжектор и система подачи воды.

Простая система управления.

Принцип работы — Вакуумная дистилляция, т.к. температура кипения воды в вакууме 0.1 бар 45.82°C. Пар конденсируется в испарителе с помощью охлаждения забортной водой.

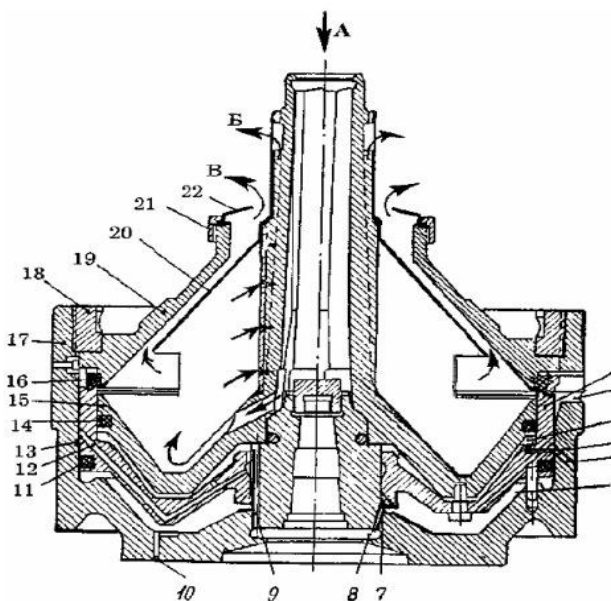
Сепараторы

Служат для удаления твердых частиц и воды из топлива и масла.



Принцип действия

Во время пуска сепаратора подвижное дно (1) находится в нижней позиции и разгрузочные каналы открыты. Когда сепаратор наберет рабочие обороты, открывается управляющий кран и подается вода в камеру (8). Из нее вода поступает в полости (3) и (6) через каналы (9) и (7). Из полости (3) вода выливается наружу через каналы (4), (5), (12) и (13), а из полости (6) по каналу (10).



По заполнению камер (3) и (6) маневровый кран закрывается. В это время вода из полости (3) вытекает полностью, а из полости (6) только та часть, которая находится между осью вращения и каналом (10). Оставшаяся вода в полости (6) создает давление, под действием которого подвижное дно (1) поднимается и закрывает разгрузочные каналы (2).

Подвижное дно уплотнено резиновыми кольцами (14) по внутренней стороне с тарелкодержателем (15) и по внешней стороне (11) с корпусом барабана (17). Крышка (19) барабана зажимается большим кольцом (18). Она имеет уплотнение (16) с подвижным дном (1).

После закрытия барабана в него подают воду для создания гидравлического затвора и затем открывают клапан для подачи топлива в сепаратор по стрелке "А". Происходит процесс сепарации, очищенное топливо отводится по стрелке "Б", а отсепарированная вода по стрелке "В" через регулировочную шайбу (22), закреплённую малой гайкой (21). Канал для отвода воды создается верхней разделительной тарелкой (20). Для осуществления разгрузки барабана закрывают подачу топлива и вновь открывают управляющий кран и подают воду в камеру (8), откуда она по каналам (9) и (7) аналогично описанному выше поступает в камеры по каналам (3) и (6). Однако пропускная способность восьми каналов (9) выше, чем одного канала (7) и, кроме того, канал (4) пропускает только часть воды, поступающей в камеру (3). Поэтому вода накапливается в камере (3), создается давление и подвижное дно опускается вниз, открывая разгрузочные пазы (2). Шлам и грязная вода выбрасывается из барабана.

В процессе разгрузки барабана может частично удаляться и топливо вместе со шламом. Для предотвращения этого после перекрытия подачи топлива в сепаратор подают значительное количество воды, которая вытесняет топливо к оси вращения. После этого управляющим краном дают воду для открытия барабана.

После разгрузки барабана управляющий кран закрывают, вода вытекает из камеры (3), а оставшаяся в камере (6) вода поднимает подвижное дно (1) и закрываются разгрузочные пазы (2).

Фильтры

По степени очистки фильтры делятся на три группы: грубой очистки, тонкой очистки и магнитные.

Фильтры грубой очистки бывают сетчатые и щелевые (пластинчато-щелевые и проволочно-щелевые) и, как правило, выполняются сдвоенными, переключающимися трехходовым краном.

В качестве фильтрующего элемента применяют латунную или медную сетку с ячейками в свету диаметром 0,125; 0,15; 0,18 мм.

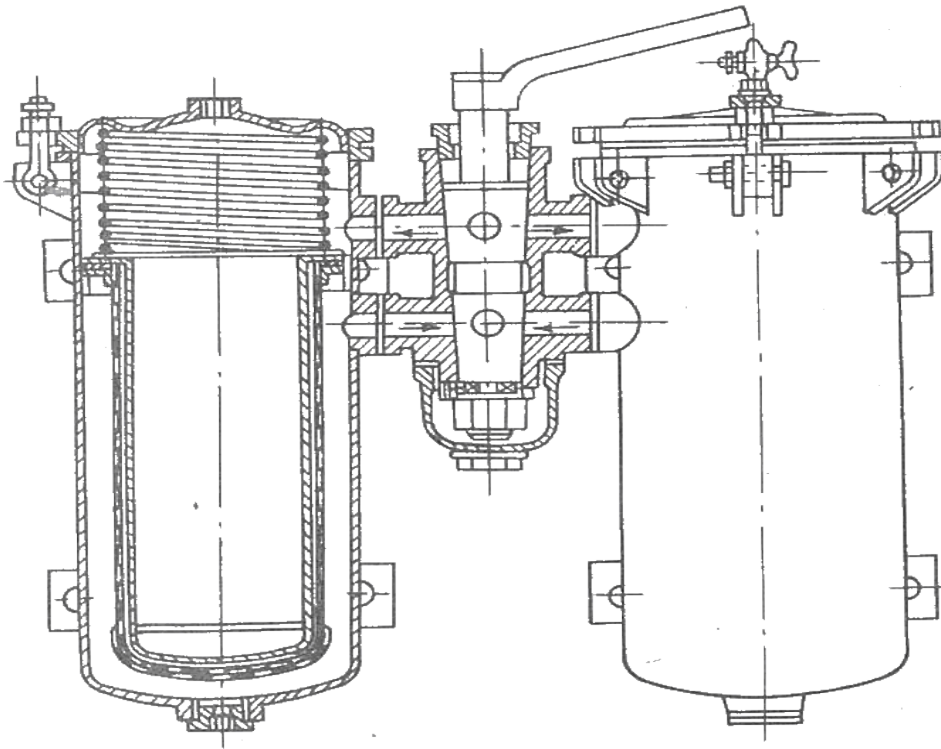


Рис. 6.16. Сетчатый фильтр грубой очистки масла.

Фильтры тонкой очистки обычно изготавливают из бумаги, фетра или толстого волокнистого материала.

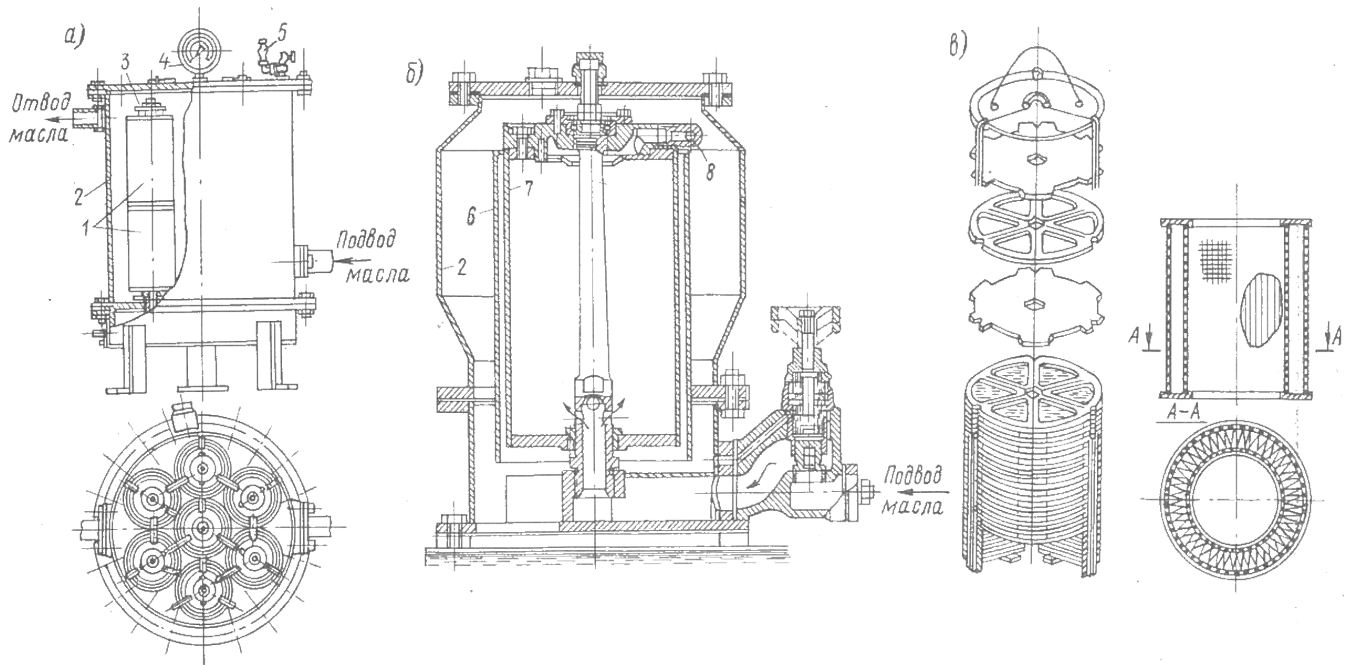


Рис. 6.17. Типы фильтров тонкой очистки: а — полнопоточный, собранный из фильтрующих элементов; б — центробежный, реактивный; в) — типы бумажных фильтрующих элементов.

1 — фильтрующие элементы; 2 — корпус фильтра; 3 — стяжная гайка; 4 — манометр; 5 — край спуска воздуха; 6 — неподвижный цилиндр; 7 — ротор; 8 — сопловые наконечники.

Магнитные фильтры или магнитные вставки в сетчатых фильтрах обеспечивают очистку масла от металлических частиц износа.

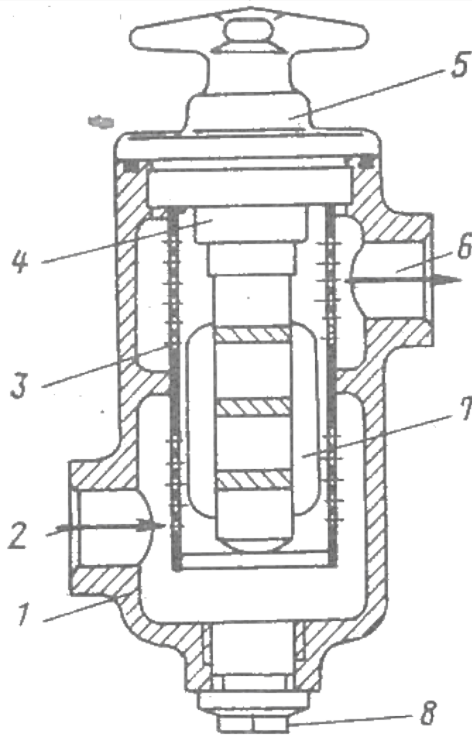


Рис. 6.19. Магнитный фильтр.

1 — корпус; 2 — входной штуцер; 3 — сетка; 4 — стержень сильного постоянного магнита; 5 — пробка; 6 — выходное отверстие; 7 — направляющие ребра; 8 — пробка.

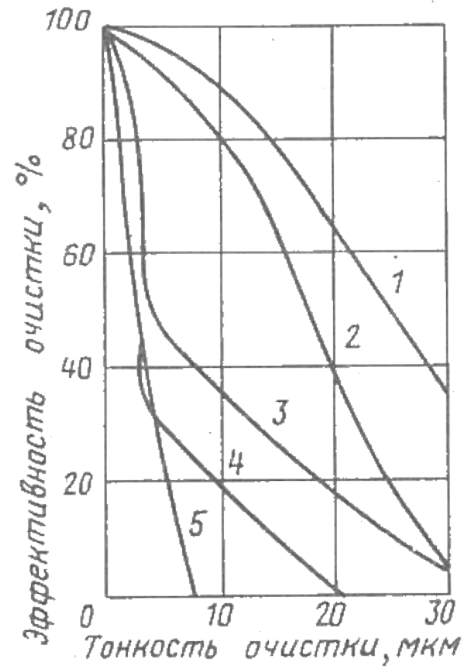
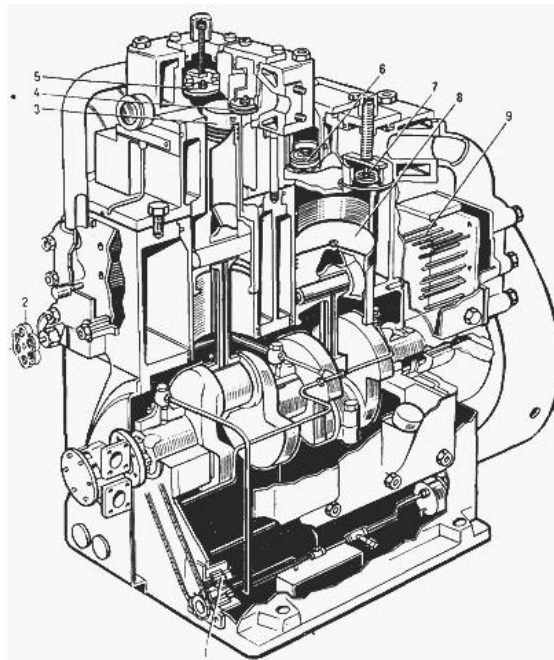


Рис. 6.20. Эффективность различных фильтров.

1 — фильтр с хлопчатобумажной набивкой; 2 — фетровый фильтр; 3 — бумажный фильтр; 4 — фильтр с импрегнированной бумагой; 5 — магнитный фильтр.

Компрессоры



Компрессоры предназначены 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.

Основные потребители следующие:

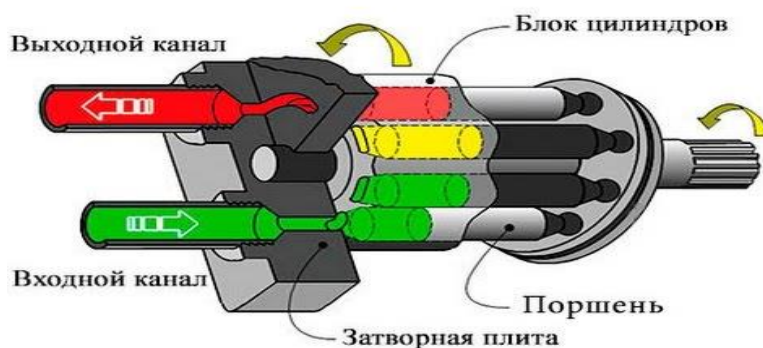
- пусковой воздух для главных двигателей (ГД) и дизельгенераторов (2,5-3,0 МПа), аварийного дизельгенератора (7,0 МПа);
- ДАУ главного двигателя;
- система автоматического управления и контроля;
- пневмомуфты подключения СОД к редуктору;
- ВРШ (управление заданием);
- масляные фильтры ГД (продувание 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);

Насосы

Служат для транспортировки рабочих жидкостей и повышения их давления.

Поршневой насос

В качестве поршневого насоса чаще всего используется аксиально-поршневой.

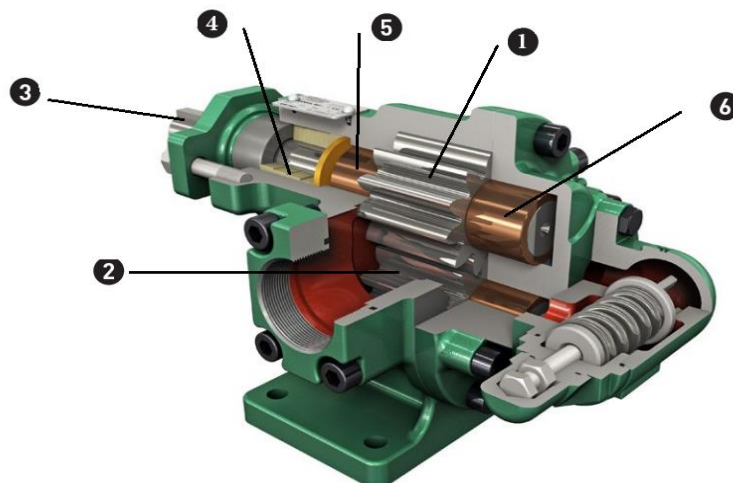


Принцип, по которому работает поршневой гидронасос аксиального типа, основывается на том, что его основной вал, вращаясь, сообщает движение элементам блока цилиндров. Вращение основного вала насосов аксиально-поршневого типа преобразуется в возвратно-поступательное перемещение поршней, совершаемое параллельно оси блока цилиндров.

В результате движения, совершаемого поршнями в цилиндрах аксиально-плунжерного насоса, происходит попеременное всасывание и последующее нагнетание жидкости через соответствующие патрубки. Соединение рабочей камеры насоса с его всасывающими и нагнетающими линиями происходит последовательно, при помощи специальных окон, выполненных в распределительном механизме.

Шестеренный насос

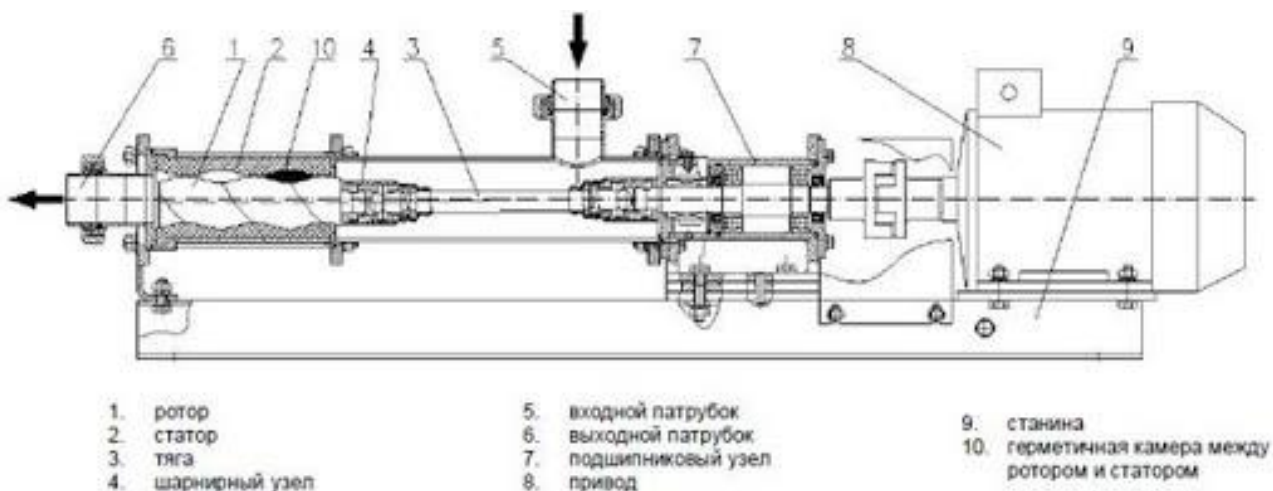
Шестерённый насос с внешним зацеплением работает следующим образом. Ведущая шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомой и приводит её во вращательное движение. При вращении шестерён насоса в противоположные стороны в полости всасывания зубья, выходя из зацепления, образуют разрежение (вакуум). За счёт этого из гидробака в полость всасывания поступает рабочая жидкость, которая, заполняя впадины между зубьями обеих шестерён, перемещается зубьями вдоль цилиндрических стенок колодцев в корпусе и переносится из полости всасывания в полость нагнетания, где зубья шестерён, входя в зацепление, выталкивают жидкость из впадин в нагнетательный трубопровод. При этом между зубьями образуется плотный контакт, вследствие чего обратный перенос жидкости из полости нагнетания в полость всасывания ничтожен. Смазка движущихся элементов насоса производится перекачиваемой жидкостью (масло, расплав полимера и др.), для поступления смазывающей жидкости к зонам трения конструкцией насоса предусматриваются специальные каналы в корпусных деталях насоса.



Шнековый насос

Напор нагнетаемой жидкости в нём создаётся за счёт её вытеснения вращающимися внутри статора одним или несколькими винтовыми металлическими роторами. За счёт перемещения жидкости между поверхностью корпуса и винтовыми канавками вдоль оси винта происходит её перекачивание. Винты входят своими выступами в канавки смежного винта и тем самым не дают жидкости перемещаться назад.

При слишком сильном повышении давления в камере сжатия открывается предохранительный клапан, и жидкость течет назад во впускную камеру.

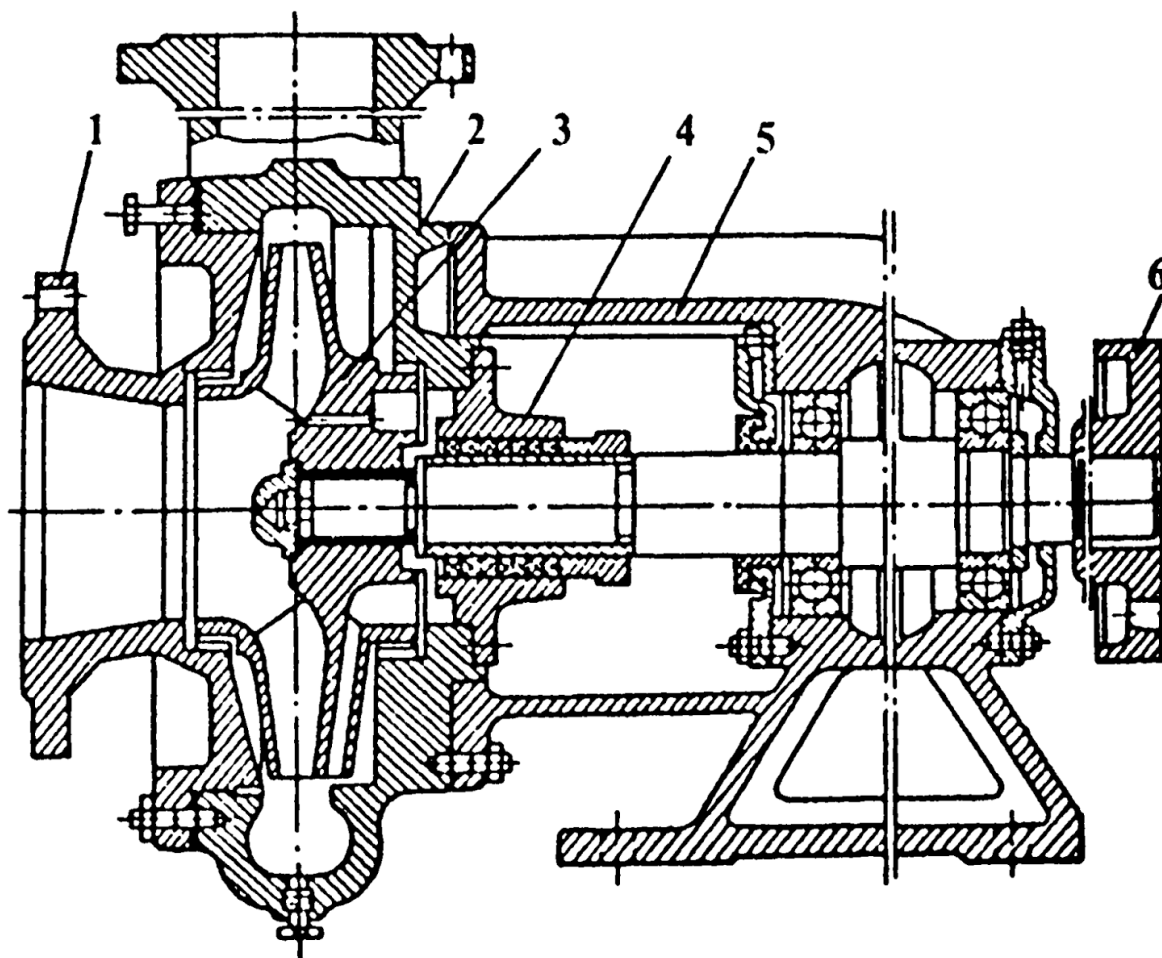


Центробежный насос

Принцип работы центробежного насоса заключается в преобразовании за счёт центробежной силы, электрической энергии потребляемой двигателем в статическую энергию потока (повышается давление).

Поток воды попадая в центр вращающегося рабочего колеса с радиально изогнутыми лопатками, под действием центробежной силы меняет направление своего движения с осевого на радиальное, и перемещаясь вдоль лопаток собирается в канале корпуса находящемся за периферией рабочего колеса.

В спиралевидном канале кинетическая энергия потока частично преобразуется в статическую энергию и поток с более высоким давлением выходит из нагнетающего патрубка.



Рулевой механизм

Один из основных вспомогательных механизмов судна, так как он обеспечивает его управляемость и безопасность плавания. В соответствии с условиями плавания рулевая машина поворачивает баллер руля или насадку на заданные углы для удержания судна на курсе или для маневрирования.

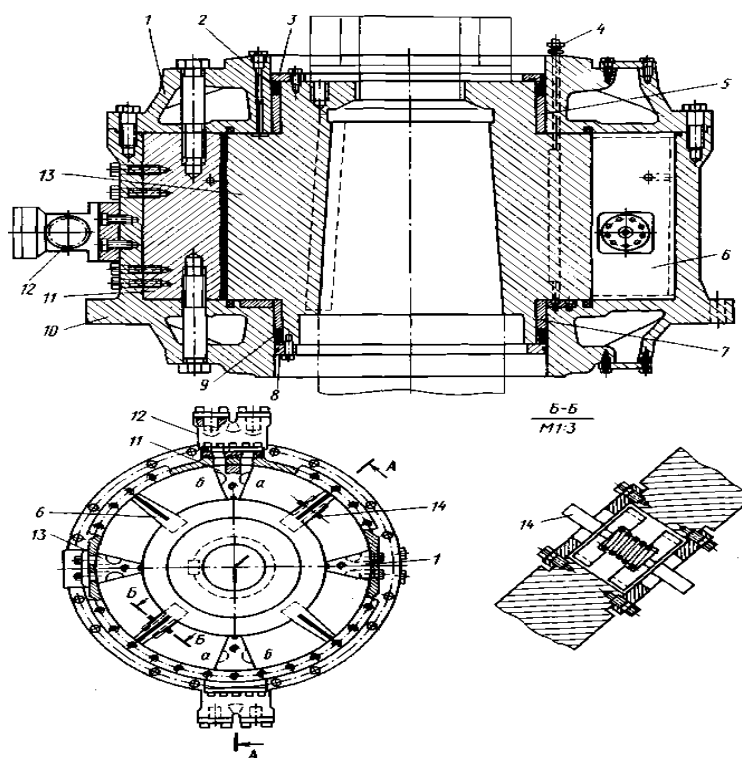
Рулевая машина с лопастным приводом

В рулевой машине, с роторным лопастным приводом, ротор прочно закреплен на баллере руля. Актuator оснащен двумя реверсивными насосами с контролируемой частотой вращения, блоком гидравлических клапанов и системой обратной связи. Силовые насосы приводятся в движение электрическими моторами, соединенными по средствам гибкой муфты. По сравнению с обычной системой рулевого механизма, где насос работает постоянно, и подача гидравлического масла контролируется пропорциональными клапанами следующая система работает совершенно по-другому. В исходном положении насос / электродвигатель не работает. Насос

запускается, когда получает задачу изменить положение баллера руля и останавливается, когда заданное положение достигнуто. Распределительные гидравлические клапана фиксируют положение руля. Преимущество такой конструкции в меньшем потреблении энергии, в уменьшении шума, более низких рабочих температур, меньшем износе и в более длительном сроке службы.

Электродвигатели каждого насоса запитаны от распределительного щита отдельно от друг друга. Гидравлическая распределительная установка дублируется. Неисправность в одной системе не мешает исправной работе другой.

Привод состоит из четырех частей — корпуса (верхний и нижний), ротора, подшипников и перегородок. Привод оснащен уникальной конструкцией лопастного уплотнения. Уплотнения расположены таким образом, что позволяет им поглощать сферическое движение. Развиваемый момент является постоянным по всему углу перекладки руля. Сферический подшипник ротора сводит к минимуму внутреннее трение. Контактная поверхность подшипника поддерживается на протяжении всего времени и не зависит от прогиба. Опорная поверхность непрерывно смазывается гидравлическим маслом, что обеспечивает длительный срок службы подшипников. Сферическая конструкция и компактный синтетический материал подшипника обладают хорошими свойствами для поглощения и гашения вибраций и ударных импульсов.



Подруливающее устройство

Для обеспечения маневренности судна на очень малом ходу, когда рулевое устройство становится неэффективным, применяют подруливающие устройства. Их устанавливают в поперечных туннелях судна для создания упора с помощью ВРШ.

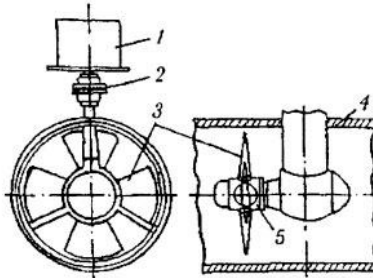


Рис. 12.51. Компоновка подруливающего устройства.

В подруливающем устройстве электродвигатель через муфту приводит в действие ВРШ, размещенный в поперечном туннеле. Упор винта и направление тяги регулируют поворотом лопастей с помощью специальной системы гидропривода.

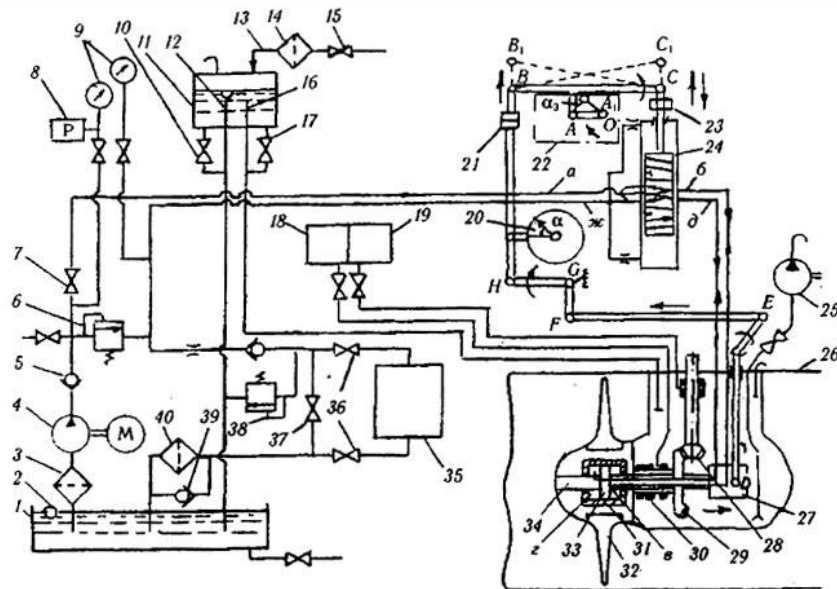
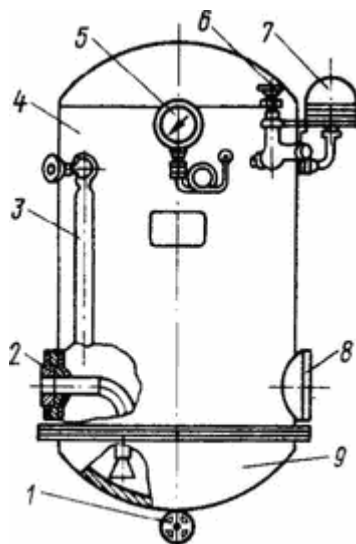


Рис. 12.52. Гидравлическая система подруливающего устройства.

Система мытьевой воды

Система мытьевой воды состоит из опреснителя морской воды, танков хранения, гидрофора, насосов. Морская заборная вода, проходя через опреснитель, очищается от солей до концентрации не более 10 частиц на миллион. После она подается в танки хранения, откуда насосом закачивается в гидрофор.



В гидрофоре, благодаря воздушной прослойке, поддерживается постоянное давления, для создания возможности подачи воды в любую точку судна. Мытьевая вода подается как в холодном, так и в горячем виде. Горячая вода получается путем ее подогрева посредством калорифера.



Калорифер - механизм, через который циркулирует мытьевая вода, подаваемая циркуляционным насосом, через него проходит паровой змеевик, либо электрический. Благодаря установленному температурному датчику, вода подогревается до определенной температуры. И холодная, и горячая мытьевая вода подается в каюты экипажа, на камбуз, и в другие санитарные зоны.

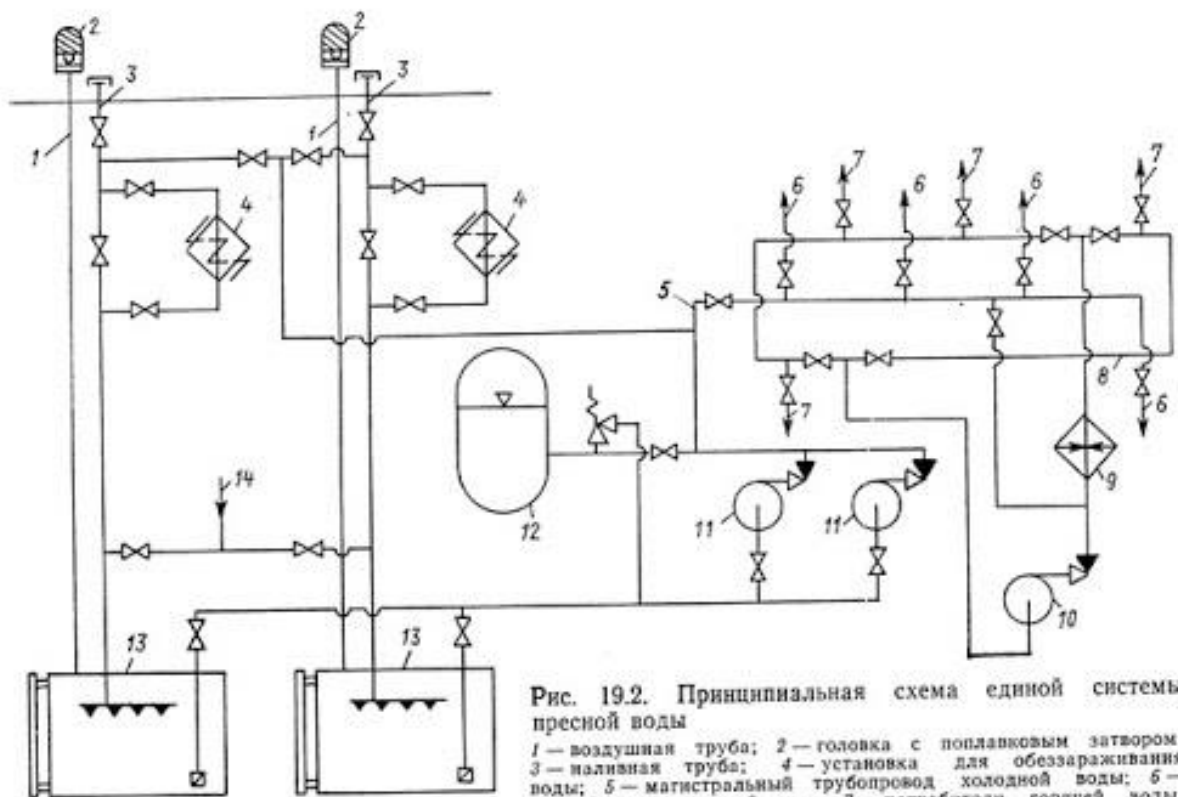


Рис. 19.2. Принципиальная схема единой системы пресной воды

1 — воздушная труба; 2 — головка с поплавковым затвором; 3 — наливная труба; 4 — установка для обеззараживания воды; 5 — магистральный трубопровод холодной воды; 6 — потребители холодной воды; 7 — потребители горячей воды; 8 — магистральный трубопровод горячей воды; 9 — водонагреватель; 10 — насос горячей воды; 11 — насос холодной воды; 12 — пневмоцистерна; 13 — цистерна запаса; 14 — трубопровод от станции приготовления пресной воды

Балластная система

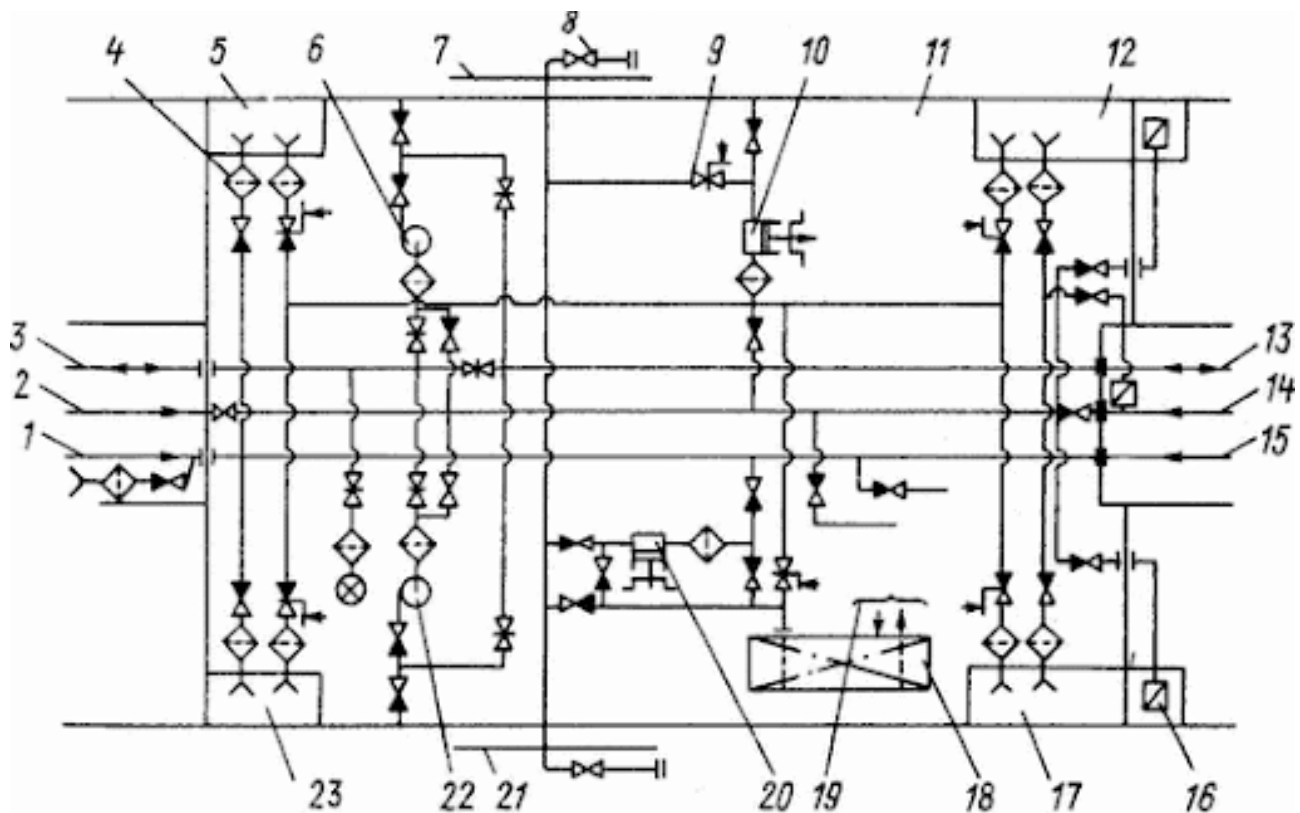
Для обеспечения устойчивости, а также для изменения осадки, крена и дифферента на судно принимают балласт, в качестве которого используют забортную воду. Для его приема и удаления служит балластная система.

На морских судах балластная система выполняется по централизованному принципу. От клапанных коробок, расположенных в машинном отделении, в каждую балластную цистерну проведена отдельная труба, по которой производится как наполнение, так и осушение цистерн. Поэтому в балластной системе применяется арматура запорного типа, допускающая движение жидкости в обоих направлениях.

Забортную воду в балластную систему принимают через кингстон, установленный на днище или скуле судна в районе машинного отделения.

Отливной трубопровод балластной системы, снабженный невозвратно-запорным клапаном, выводят за борт над грузовой ватерлинией.

Балластную систему должен обслуживать по крайней мере один насос. В качестве балластного может быть использован осушительный или пожарный насос, если в балластных танках не предусмотрено хранение запасов жидкого топлива.



Морские конвенции

МАРПОЛ

Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов — 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.

Состоит из Конвенции и Протоколов к ней, где закрепляются общие положения об обязательствах государств-участников по предотвращению загрязнения моря с судов, и шести Приложений к ней, излагающих правила относительно загрязнения моря конкретными загрязняющими веществами.

Приложения:

Приложение I — Правила предотвращения загрязнения нефтью

Приложение предусматривает жесткие ограничения на сброс нефти, нефтяных остатков и пр. с танкеров валовой вместимостью более 150 тонн и других судов валовой вместимостью более 400 тонн и полный запрет на сброс в особых районах, которые указываются в Приложении, — в районах Черного, Средиземного, Балтийского, Северного и Красного моря, а также районах Персидского залива, Северо-Западной Европы, Антарктики и Карибского моря. Полный запрет на сброс нефтесодержащих вод существует только для Антарктики. Для остальных мест сброс разрешен, но обставлен рядом жестких условий.

Приложение I также устанавливает правила освидетельствования нефтяных танкеров валовой вместимостью более 150 тонн и других судов валовой вместимостью более 400 тонн и выдачи Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью, соответствующие требования к конструкции и оборудованию танкеров, нормы ведения Журнала нефтяных операций, а также контроль государства порта за выполнением эксплуатационных требований, предъявляемых к судам.

Приложение II — Правила предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом

Приложение II предусматривает деление перевозимых наливом химических веществ на 4 категории (X, Y, Z и прочие вещества) в зависимости от степени их токсичности и потенциального вреда, их сброс в результате очистки танков или слива балласта может причинить вред морским ресурсам и здоровью человека. Приложение устанавливает максимальные концентрации вредных веществ при сбросе или полностью запрещает такой сброс.

В Приложении II также устанавливаются правила освидетельствования танкеров-химовозов и выдачи Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом;

нормы, относящиеся к оснащению таких судов насосами и трубопроводами, используемыми при зачистке танков; требования к инспектированию танкеров в порту; к приемным сооружениям порта; к мерам по предотвращению инцидентов, связанных с жидкими химическими веществами и т. д.

Приложение III — Правила предотвращения загрязнения вредными веществами, перевозимыми морем в упаковке

В Приложении III указывается, что «вредными веществами» являются вещества, которые определены как загрязнители моря в Международном кодексе морской перевозки опасных грузов (МКМПОГ). Приложение предусматривает общие правила, относящиеся к упаковке, маркировке и ярлыкам, документированию, размещению и предельным количествам вредных веществ, перевозимых в упаковке.

Приложение IV — Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов

Приложение IV посвящено правилам, относящимся к сбросу сточных вод с судов, оборудованию судов, предназначенному для контроля сброса сточных вод, и приемным сооружениям для приема сточных вод в портах и терминалах, а также правилам освидетельствования судов и выдачи Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами.

Приложение V — Правила предотвращения загрязнения мусором с судов

Приложение V устанавливает строгие ограничения на сброс мусора в море в прибрежных водах и особых районах, полностью запрещает сброс мусора из пластика и накладывает ограничения на сброс мусора из бумаги, ветоши, стекла и металла. Приложение также предусматривает обеспечение государствами-участниками приемных сооружений для мусора портах и терминалах. Особыми районами для целей Приложения являются Черное, Средиземное, Балтийское, Северное и Красное моря, район Антарктики, район бассейнов Карибского моря, включая Мексиканский залив и Карибское море, район заливов.

Приложение VI — Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов

В приложении VI описаны меры по предотвращению загрязнения воздуха, включая озоноразрушающие вещества, оксиды азота, оксиды серы и летучие органические соединения, меры по проверке судов и выдачу Международного сертификата по предотвращению загрязнения воздуха, меры по обеспечению

портов и терминалов средствами приема и контроля со стороны государства порта для соответствующих эксплуатационных требований.

СОЛАС

Международная конвенция по охране человеческой жизни на море- главной целью данного нормативного документа является установление минимальных стандартов, отвечающих требованиям по безопасности при постройке, оборудовании и эксплуатации судов.

Действующий текст Конвенции СОЛАС включает Статьи, излагающие общие обязательства, процедуры внесения изменений и т. п., и сопровождается Приложением, разделенным на 14 Глав:

Глава I Общие положения.

Глава II-1 Конструкция — деление на отсеки и остойчивость, механические и электрические установки.

Глава II-2 Конструкция — противопожарная защита, обнаружение и тушение пожара.

Глава III Спасательные средства и оборудование.

Глава IV Радиосвязь.

Глава V Безопасность мореплавания.

Глава VI Перевозка грузов.

Глава VII Перевозка опасных грузов.

Глава VIII Ядерные суда.

Глава IX Управление безопасной эксплуатацией.

Глава X Меры безопасности на высокоскоростных судах.

Глава XI-1 Специальные меры по повышению безопасности на море.

Глава XI-2 Специальные меры по усилению охраны на море.

Глава XII Дополнительные меры безопасности для навалочных судов.

Глава XIII Проверка соответствия.

Глава XIV Меры безопасности для судов, эксплуатирующихся в полярных водах.

ПДНВ

Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты - 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.