

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

ЗВІТ
з плавальної практики

Виконав
Студент гр. 231з
Кравченко В.

Перевірив
Манжелей В.С.

Херсон 2020

П.И.Б. Кравченко В.

Учебное заведение Херсонская Государственная Морская Академия

Факультет Судовых энергетических установок

Курс	Название практики	Судно	ИМО номер	Дата		Протяженность рейса – стаж работы	
				Прибытие	Списание		
1	2	3	4	5	6	7	8
III	Производственная практика	RIX STAR	9006277	06.12.19	14.06.19	5,5мес.	

1. **Обов'язки практиканта у складі екіпажу судна (згідно його посади)**

Вахтенний моторист

Вахтенний моторист непосредственно подчиняється вахтенному механику.

При заступленні на вахту он обязан:

- ознакомяться с состоянием и режимом работы обслуживаемых механических средств и проверить их исправность;
- получить у сдающего вахту моториста (машиниста) сведения о состоянии и режимах работы обслуживаемых технических средств, замеченных неисправностях в их работе, а также о всем распоряжениях, передаваемых по вахте;
- доложить вахтенному механику, а в его отсутствии в штате – вахтенному помощнику капитана, о заступлении на вахту.

Во время вахты вахтенный моторист (машинист) обязан:

- находится на своем рабочем месте и вести контроль за работой порученных ему технических средств и осуществлять управление ими;
- соблюдать инструкции по обслуживанию технических средств, правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны водной среды;
- выполнять указания вахтенного механика по обеспечению бесперебойной работы механизмов и установок на заданных режимах, а также другие его распоряжения;
- немедленно докладывать вахтенному механику о замеченных неполадках в работе технических средств и принимать меры по их устранению;
- при устранении аварии, опасности для жизни людей, поступлении забортной воды внутрь корпуса доложить вахтенному механику и принять соответствующие меры, а в случаях, не терпящих отлагательства, действовать немедленно не медленно и затем доложить вахтенному механику;
- поддерживать чистоту и порядок в машинном отделении;
- под руководством вахтенного механика осуществлять управление техническими средствами электрооборудования механической установки, если на судне не установлено несение вахт электриками.

Основные правила безопасности работы и пожарной безопасности при работе на палубе и в машинном отделении

Все работы на судах должны производиться в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации транспорта, Правил пожарной безопасности на судах и береговых объектах. Каждый член экипажа обязан изучить, знать и выполнять инструкции и правила безопасности эксплуатации механизмов, устройств, приборов, систем по роду своей работы; пройти инструктаж на рабочем месте и иметь отметку о допуске к работе в личной карточке инструктажа. Командный состав должен иметь удостоверение о пройденной проверке знаний по технике безопасности.

Практиканты, назначенные на штатные должности рулевых- мотористов, допускаются к занятию должности без свидетельств при условии прохождения обучения и инструктажа на рабочем месте.

Все члены экипажа должны пройти медицинское освидетельствование в установленные сроки.

Члены экипажа должны уметь плавать, пользоваться средствами индивидуальной защиты, работать в спецодежде и спецобуви и пользоваться средствами индивидуальной защиты и предохранительными средствами там, где это предусмотрено правилами и инструкциями.

- Члены экипажа должны изучить и уметь оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим при несчастных случаях.
- Лица, промокшие на вахте, обязаны при первой возможности переодеться в сухую одежду, а мокрую просушить в отведенных местах.

- Всем членам экипажа, находящимся на судне, разрешается курить только в специально отведенных для этого местах.
- Каждый член экипажа, обнаруживший нарушения настоящих Правил и инструкций по технике безопасности, а так же неисправности оборудования, систем, устройств и механизмов, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья людей, должен доложить об этом непосредственному начальнику или вахтенному начальнику.

Рабочие места и проходы к ним должны быть свободны от груза и посторонних предметов, систематически очищаться от пролитых нефтепродуктов, снега и льда. Рифление и противоскользящие покрытия должны восстанавливаться по мере износа. Освещенность рабочих мест на судне должна соответствовать требованиям действующих Санитарных правил.

Каждый член экипажа должен обслуживать только те механизмы и устройства, которые предусмотрены для занимаемой им должности и Уставом службы на судах, должностными инструкциями и распоряжениями капитана и механика.

- Любые работы на судне, переход с одного рабочего места на другое во время движения судна выполняются только с ведома и разрешения них вахтенного начальника. Но всех случаях нельзя без его разрешения входить в румпельное отделение, тоннель валопровода, спускаться в коффердамы, двойное дно цистерны.

Пересадки людей с одного судна на другое, стоящих на рейде и ошвартованных друг к другу, допускается только с разрешения капитана. Вахтенный начальник непосредственно руководит этой работой, обеспечивая безопасность людей. Самовольный переход с борта на борт запрещается.

- На судне у места работ должны находиться только участвующие в них члены экипажа.
- Во время шторма, когда палубы заливаются водой, все перемещения и работы на ней допускаются только по распоряжению вахтенного начальника или капитана. При этом работающим должны быть надеты жилеты, страховочные рабочие и предохранительные пояса со страховочными концами.
- Палуба вдоль всего периметра корпуса должна быть ограждена фальшбортом или леерным ограждением. Исправность фальшборта и леерного ограждения необходимо постоянно контролировать, периодически, по мере ослабления, обтягивать тетивы тросовых лееров, выправлять трубчатые леера, заменять поврежденные участки цепей, проверять прочность крепления стоек и особенно исправность крючков в местах открывания ограждений.

Все повреждения леерного ограждения должны быть немедленно исправлены. Повреждения, которые нельзя исправить на ходу, необходимо надежно закрыть. Запрещается устанавливать незакрепленные ограждения.

- Открывать, пролеты, проемы и фальшбортах, убирать лесрные ограждения для производственных нужд допускается только с разрешения вахтенного начальника. При этом должны быть приняты меры, предупреждающие падение людей за борт (установлены знаки безопасности). По окончании работ пролеты и проемы в фальшборте должны быть немедленно закрыты, а снятые леерные ограждения - установлены на место и надежно закреплены.
- На судах запрещается черпать воду из-за борта, мыть за бортом швабры, спецодежду, купаться с борга судна, перешагивать и садиться на фальшборт, леерное ограждение, кнехты.
- При ремонте двигателей, вспомогательных механизмов, электрооборудования, устройств и установок должно быть отключено подающееся на них питание (или приводные системы), а на пусковом устройстве этих механизмов и в других местах, откуда возможно осуществить пуск (РЩ, пульта управления, посты управления, рубки), должны быть вывешены знаки безопасности "Не включать - работают люди".
- Все горячие части оборудования и трубопроводы должны быть изолированы, а места, на которые может попасть масло или другое горючее вещество, кроме того, закрыты

металлическими кожухами. Все рукоятки, маховики и другие органы управления, которые могут нагреваться до температуры свыше 50°C или охлаждаться до отрицательных температур, должны иметь эффективную изоляцию.

- При открывании клапанов и кранов, из которых выходит пар или горячая вода, следует стоять сбоку, чтобы не попасть под горячую струю.
- Работы, связанные с повышенной опасностью (осмотр котлов, газоходов, цистерн, междудонных пространств и др.) должны производиться под руководством капитана (механика).
- Места, где временно вскрыт настил, должны быть ограждены, а в темное время суток освещены. Снятые листы настила должны быть уложены и закреплены, чтобы исключить самопроизвольное их перемещение.
- Запрещается производить палубные работы, находиться в шлюпках, перемещаться по палубе судов, не имеющих леерного ограждения, без применения жилетов страховочных рабочих.
- Лакокрасочные материалы, бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся жидкости должны храниться в специальном помещении в исправной и закрытой таре. Запрещается хранить лакокрасочные материалы и легковоспламеняющиеся жидкости в полиэтиленовой и стеклянной таре.

Хранение легковоспламеняющихся материалов в машинном отделении запрещается.

Разрешается хранить на месте работ не более 0,25 л бензина в закрытой таре.

- На дверях помещений, в которых могут возникнуть опасные концентрации вредных или взрывоопасных газов и в которых хранятся ядовитые вещества, лакокрасочные материалы, нефтепродукты и т.п., должны быть нанесены запрещающие предупредительные знаки безопасности согласно ГОСТ 12.4.026-76. Двери таких помещений должны закрываться на замок, помещения вентилироваться.
- Бункеровка судов жидким топливом, маслами, а также прием с судов подсланевых вод и хозяйственно-бытовых стоков должны производиться только закрытым способом.
- Судовые работы должно возглавлять лицо командного состава.

2. Призначення і характеристики судна



ІМО номер: 9006277

Імя: RIX STAR

Тип General Cargo

ММСІ номер: 209239000

Позывной: 5BYE4

Флаг: Суррус [СУ]

Валовая вместимость: 2450

Летний дедвейт: 3710 t

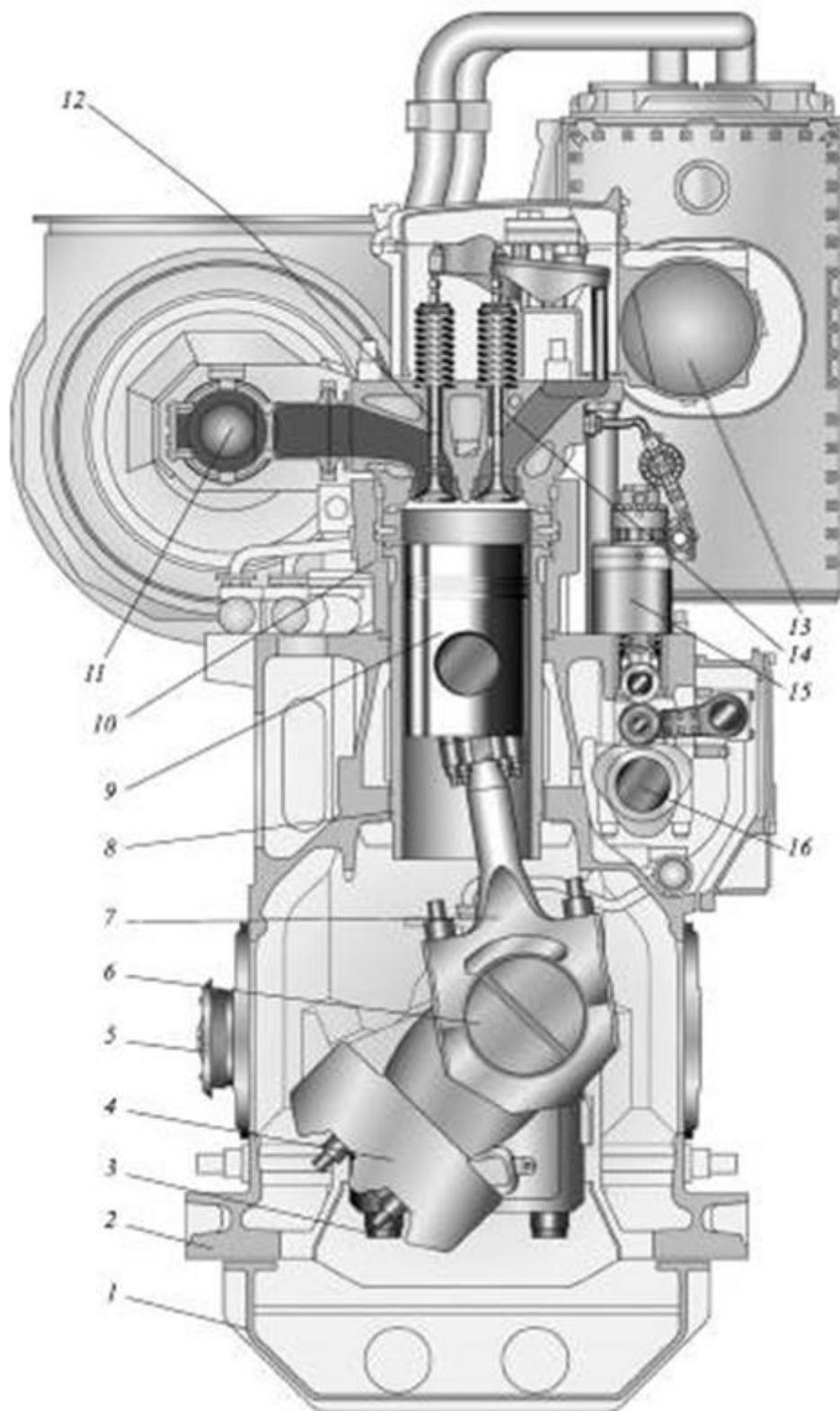
Наибольшая длина судна x Наибольшая ширина: 87.82 x 12.81 m

Год постройки: 1991

Осадка (доложенная/максимальная): 5.6 m /

Скорость (Макс/Средн): 9.4 knots / 8.7 knots

3. Суднова енергетична установка і її експлуатація



2 x MAN-B&W 9L40/54 Четырехтактный двигатель с непосредственным впрыском топлива мощностью 5994 кВт.

Диаметр цилиндра – 400мм

Ход поршня - 640мм

Количество цилиндров – 9

Частота вращения коленвала – 450 об/мин.

2 x MAN-B&W 6L40/54 Четырехтактный двигатель с непосредственным впрыском топлива мощностью 3996 кВт.

Диаметр цилиндра – 400мм

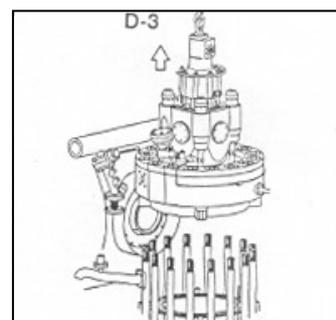
Ход поршня - 640мм

Количество цилиндров – 9

Частота вращения коленвала – 450 об/мин.

Конструктивные особенности

Крышка цилиндра стальная с центральным отверстием для выхлопного клапана, крепится 4 шпильками, установлены 2 форсунки, пусковой клапан, индикаторный кран.



Зарубашечное пространство находится в нижней части цилиндрической крышки. Другое пространство охлаждающей воды сформировано вокруг седла выхлопного клапана. Эти два пространства соединены через большое количество наклонных радиальных отверстий в крышке.

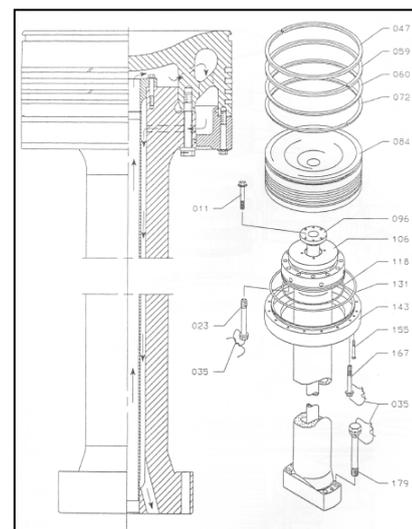
Вода поступает через зарубашечное пространство окружающую верхнюю часть крышки и проходит через водный переход в зарубашечное пространство окружающую крышку и дальше через отверстие в пространстве вокруг седла клапана. Отсюда вода нагнетается в главную выходную трубу охлаждающей воды.

Поршень и шток поршня.

Поршень воспринимает усилие давления газов и передает его через шатун коленчатому валу.

Поршень состоит из двух основных частей: головки и юбки. Головка поршня прикрепленна к верхнему концу штока поршня посредством двух винтов. Юбка поршня прикрепленна к головке поршня с помощью фланцевых винтов.

Во избежание пропуска газов (сжатого воздуха) через зазор между цилиндром и поршнем на поршне устанавливаются кольца. Они же отводят тепло от головки



к рабочей втулке. Помимо уплотнительных колец на поршне устанавливаются также 1-3 маслосъемных кольца для удаления лишнего масла со стенок цилиндра. Это уменьшает расход масла, нагарообразование и пригорание колец. Маслосъемное кольцо действует как скребок. При движении поршня вверх сила образовавшегося клина масла отжимает кольцо и оно скользит по маслу. При движении поршня вниз кольцо прижимается к втулке и соскабливает масло, которое через канавки и отверстия в поршне отводится внутрь поршня и стекает в картер.

Головка поршня имеет хромо-платиновые канавки для четырех колец. Два верхних кольца имеют уменьшенный вес. Поршневое кольцо №1-компрессионное с облицовочной внутренней поверхностью.

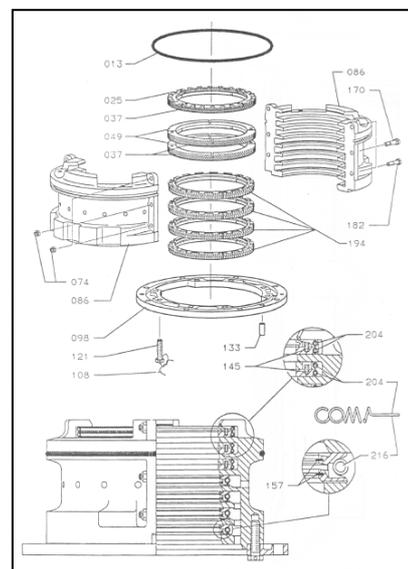
Поршневые кольца №2, 3, 4 имеют косые срезы. Поршневое кольцо № 3 имеет правосторонний срез, №2, 4-левосторонний срез. Шток поршня имеет отверстие для патрубка масляного охлаждения. Охлаждающее масло поступает от крейцкопфа по телескопической трубке штока к головке поршня. Шток крепится к пальцу крейцкопфа с помощью четырех винтов.

Шток имеет проходящее через него отверстие для трубки охлаждающего масла. Охлаждающее масло поступает через телескопическую трубку и проходит через шток к головке поршня. Далее оно проходит вниз через множество отверстий к крейцкопфу, далее через крейцкопф в нагнетательный желоб и в трубку внутри остова, проходя также через контрольные приборы для определения температуры и визуального контроля протока масла.

Сальник штока поршня и диафрагма. В верхней части станины двигателя размещена диафрагма с сальником штока поршня. Назначение диафрагмы – отделять подпоршневую полость и продувочный ресивер от картера, не допускать протечек продувочного воздуха, предотвращать попадание отработавшего масла и несгоревшего топлива (сладжа) из подпоршневой полости в картер и циркуляционного масла – из картера в подпоршневую полость.

Корпус сальника состоит из двух половин, скрепленных болтами. В корпусе размещено 3 группы колец:

- 1) верхнее грязевое кольцо – для снятия со штока поршня сладжа, когда шток идет вниз.
- 2) уплотнительные кольца – для предотвращения перетекания продувочного воздуха

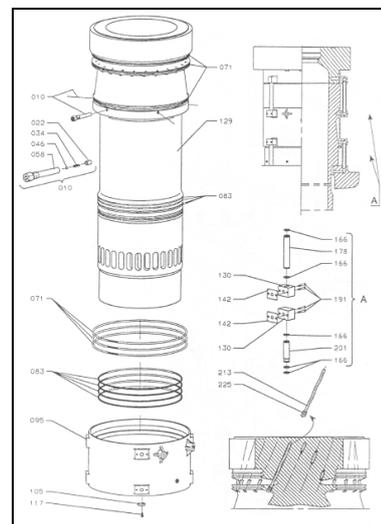


3)маслосъёмные кольца, снимающие со штока циркуляционное масло, когда шток идет вверх.

Все кольца – составные, состоят из 3 сегментов, которые прижимаются к штоку пружиной. Материал сегментов – бронза.

Имеются 2 способа выемки сальника штока для осмотра и ремонта: - вверх вместе с поршнем - при моточистке цилиндра; - вниз , в картер двигателя, когда поршень не демонтируется

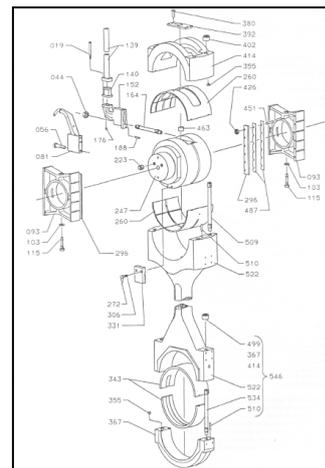
Цилиндровая втулка составная, запрессована, состоит из двух частей с разъемом выше верхнего уровня блока цилиндра. Обе части втулки изготавливаются из модифицированного чугуна. В верхнем бурте нижней части втулки просверлены отверстия для 8 штуцеров цилиндровой смазки. Верхняя часть втулки снаружи закрыта пустотелой чугунной рубашкой охлаждения. В районе камеры сгорания втулка имеет косые сверления для прохода охлаждающей воды. Уплотнение втулки обеспечивается: в нижней части - 4-мя резиновыми кольцами; в верхней части в районе рубашки охлаждения 2-мя резиновыми кольцами. Перепуск охлаждающей воды из блока в рубашку охлаждения осуществляется по 4-ем патрубкам, из рубашки в крышку цилиндров – по таким же перепускным трубкам.



Выхлопной клапан имеет чугунный литой корпус, шпindel с импеллером для проворачивания потоком газов, охлаждаемое седло. Охлаждающая вода по сверлениям в крышке проходит через сверление в седле близко от посадочного пояса, затем направляется в полость охлаждения корпуса клапана и выходит из верхней точки корпуса в отливную трубу. Посадочные пояски шпинделя и седла наплавлены стеллитом. Открывается клапан гидравлическим поршнем, на поршне имеется демпфер, для смягчения закрытия клапана, этот поршень работает через трубопровод, соединенный с соответствующим гидравлическим поршнем в приводе выхлопного клапана, расположенным над распредвалом и приводящимся в действие посредством кулачка, закрывается – расположенным ниже пневматическим поршнем. Крепится клапан к крышке с помощью 4-х шпилек. Масло для привода поступает от системы lubricating oil через невозвратный клапан вверху гидравлического цилиндра.

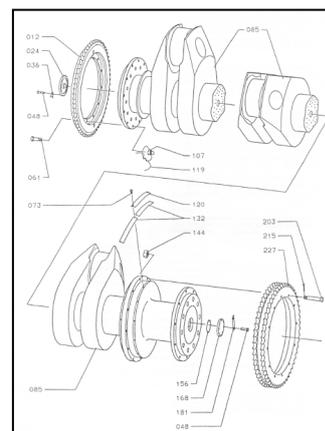
Анкерные болты двигателя (16 единиц) – стальные составные, состоят из двух частей, стягивают воедино блок, станину и фундаментную раму. Гайки анкерных болтов затягиваются гидравлически на 900 бар.

Крейцкопф – 2-х сторонний, с 4-мя ползунами, залитыми белым металлом. Поперечины – стальная кованая со сверленными каналами для прохода масла. К поперечине крепится резьбовым соединением подпятник штока поршня, колено телескопа подвода смазки и сливная труба масла охлаждения поршня.



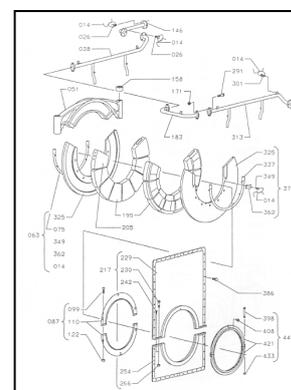
Шатун изготавливается в виде стальной отливки с последующей ковкой и механической обработкой. Верхняя головка – безвильчатого типа, верхняя и нижняя головки – неотъемные. Вкладыши головного и мотылевого подшипников имеют тонкостенные стальные вкладыши, залитые белым металлом. Внутри шатун имеет сверление для прохода смазки от головного к мотылевому подшипнику.

Коленчатый вал – стальной полусоставной, кривошпы литые, рамовые шейки запрессованы. С носа двигателя на валу имеется поршень демпфера осевых колебаний. Здесь же насажена однорядная звездочка для привода вспомогательных валов с уравнивающими балансиром. С кормы двигателя к коленчатому валу крепится 2-х рядная звездочка привода распредвала.



Упорный подшипник

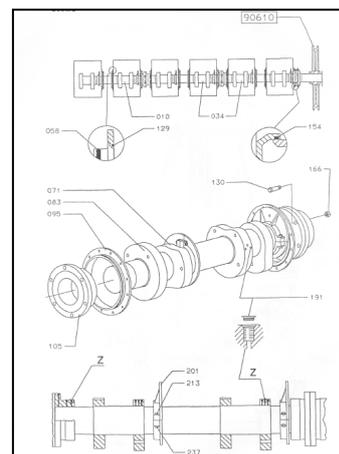
– служит для передачи продольного упора от гребного винта через вал и промежуточный вал на корпус судна. Он смазывается от системы смазки главного двигателя. Масло падается между сегментами через распределительные трубки и сопла. Упорный подшипник оснащен предупредителем сигналов slow-down, shut-down, защитами на низкое давление масла и высокую температуру сегментов.



Распредвал – имеет для каждого цилиндра :

- кулачек для работы ТНВД
- кулачек для выхлопного клапана
- кулачек для индикаторного привода

При реверсе, позиция роликов роликовых направляющих индивидуальных ТНВД будут смещены относительно соответствующих дисков кулачков, т.о. изменение информации постройки работы ТНВД будет соответствовать новому направлению вращения.



Порядок пуска, реверса и остановки ГД.

Подготовка к пуску.

а) Установите рукоятку на пульте управления ГД в положение "Машинное отделение".

б) Проверьте и при необходимости заполните маслом:

- расходную цистерну цилиндрического масла;
- сточно-циркуляционную цистерну ГД;
- сточную цистерну ТК;

в) Проверьте количество пресной воды в системе охлаждения.

г) Проверьте чистоту фильтров: топлива, масла и воды.

д) Слейте воду из пневматических систем двигателя и смажьте все клапаны этих систем.

е) Выведите из зацепления валоповоротное устройство. Проверьте его фиксацию в положении "выключено".

ж) Включить насосы смазочного масла циркуляционной смазки ГД, турбокомпрессоров.

з) Проверьте: давление масла во всех системах, протекание масла по смотровым стеклам на сливе из поршней, из подшипников турбокомпрессоров, из напорной цистерны системы смазки турбокомпрессоров и из приводов распределительного вала. Откройте картерные щиты и проверьте сток масла от головных, мотылевых и рамовых подшипников. Закройте картерные щиты.

и) Проверьте наличие масла лубрикаторах смазки цилиндров. Лубрикаторы прокачайте вручную.

м) Проверьте давление в баллонах пускового воздуха.

н) Главный пусковой клапан в положение "работа",

о) Включите топливоподкачивающий насос и проверьте давление.

п) Медленно проверните двигатель на один или два оборота пусковым воздухом при открытых индикаторных кранах. Медленное проворачивание двигателя производится за 30 минут до пуска двигателя.

р) Сообщите на мостик, что двигатель готов к пуску.

Пуск и реверс.

Пуск

а) Установите рычаг реверса в положение "Вперед" или "Назад" в соответствии с сигналом, полученным по телеграфу.

б) Установите пускорегулирующую рукоятку в положение "Пуск" на первое деление сектора и после первых оборотов на пусковом воздухе переведите рукоятку дальше на деление, соответствующее количеству топлива, необходимого для поддержания заданного числа оборотов.

в) Если при пуске двигателя вспышек не произошло, переведите рукоятку в положение "Стоп" и повторите пуск.

г) Нагрузку на двигатель увеличивайте постепенно с доведением до полной.

Реверс осуществляется через остановку двигателя.

Остановка.

а) Перед остановкой двигателя проверьте все пусковые клапаны на плотность.

б) Установите пусковой рычаг в положение "Стоп" и выключите топливоподкачивающий насос.

в) После остановки двигателя проверьте нет ли зависания пусковых клапанов.

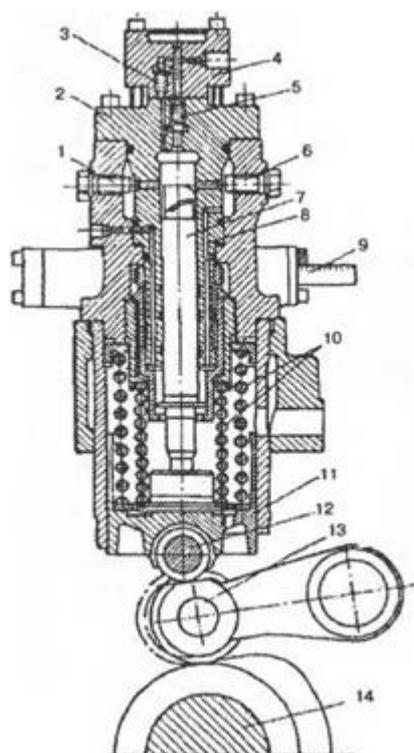
г) Закройте клапан пускового воздуха и удалите воздух из труб.

д) Закройте главный пусковой клапан.

е) Проверьте сток масла от головных, мотылевых и рамовых подшипников, смазку упорного подшипника.

ж) Перевести управление Г.Д. на мост.

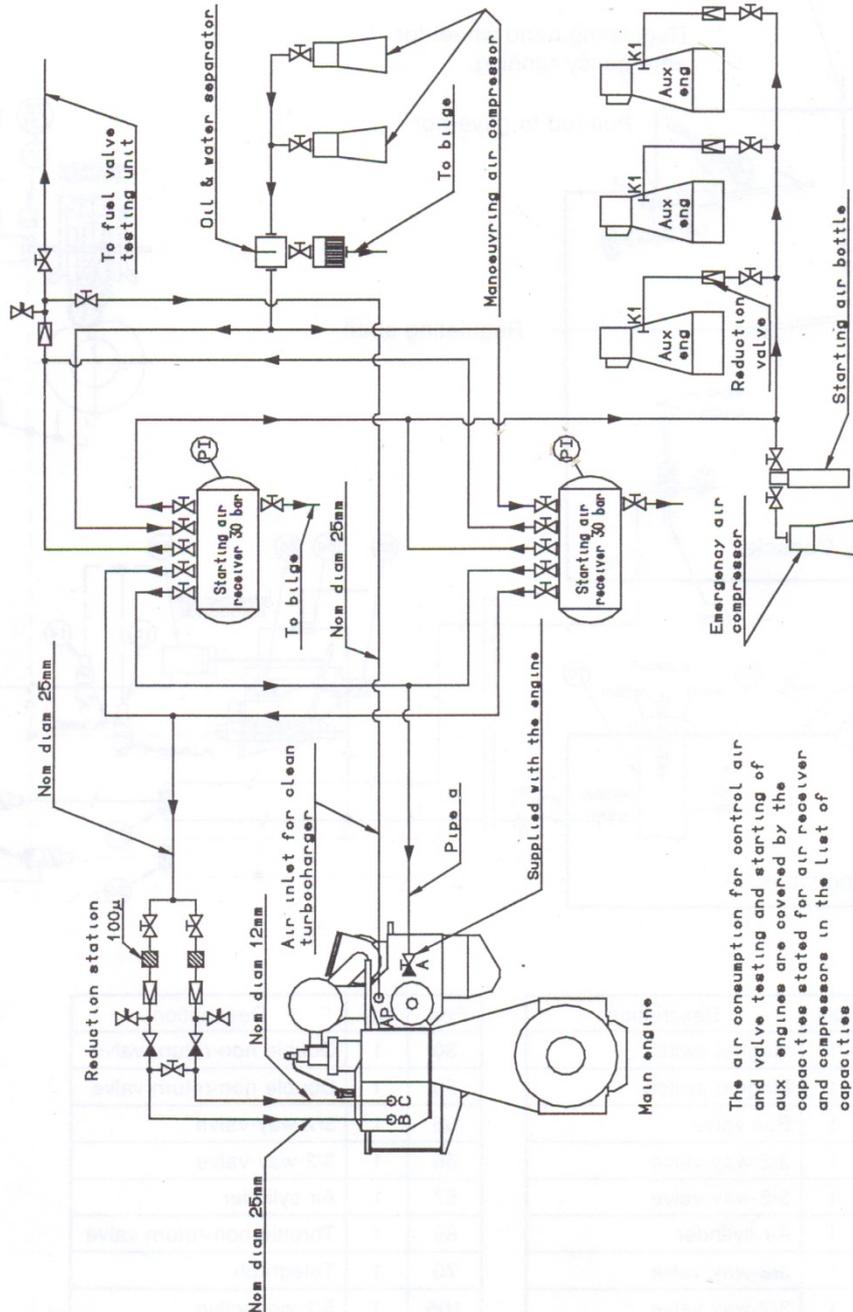
Топливный насос высокого давления



Система пускового воздуха

Сжатый воздух – 30 кг/см²

Plate 70304-40A Starting Air System



The air consumption for control air and valve testing and starting of aux engines are covered by the capacities stated for air receiver and compressors in the List of capacities

Система пускового воздуха состоит из элементов системы управления и системы пускового воздуха.

Система управления электрического-пневматического типа. Она спроектирована для управления с поста двигателя и дистанционного управления с ЦПУ и мостика. Система состоит из трёх подсистем:

- Системы регулирования;
- Системы реверсирования;
- Системы защиты.

Посредством системы регулирования можно запускать и останавливать двигатель и управлять им. Функции Пуска и Остановки производятся пневматически.

Во время дистанционного управления регулирование частоты вращения осуществляется рукояткой с пульта управления, которая посылает электрический/пневматический сигнал регулятору. Частота вращения ГД зависит от величины сигнала. Регулятор будет поддерживать эту частоту вращения независимо от нагрузки ГД.

При управлении с местного поста управления двигателя регулятор отсоединён от топливных насосов, и регулирование частоты вращения осуществляется рукояткой регулирования.

В системе реверсирования имеются два пневматических клапана (Вперёд и Назад). Эти клапаны управляют цилиндром реверса воздухораспределителя и пневмоцилиндрами для реверсирования роликов толкателей топливных насосов.

Система защиты снабжается воздухом отдельно и управляется системой контроля двигателя. В случае остановки система защиты подаёт пневмосигнал к перепускному клапану на каждом топливном насосе, таким образом, прекращая подачу топлива высокого давления, после чего ГД останавливается.

Система защиты включена во время всех режимов управления ГД.

Система пускового воздуха состоит из главного пускового клапана, воздухораспределителя и пускового клапана.

Главный пусковой клапан встроен в магистраль пускового воздуха и состоит из большого шарового клапана и меньшего шарового клапана, который служит в качестве байпасного для большого клапана. Оба клапана управляются исполнительными пневматическими механизмами.

Воздухораспределитель установлен в кормовой части двигателя и приводится непосредственно от кормового конца распредвала. Он управляет пусковыми клапанами.

Пусковой клапан (подпружиненный) установлен на крышке цилиндра. Он управляется управляющим воздухом от воздухораспределителя.

Система пускового сжатого воздуха дизельных установок укомплектована двумя главными автоматизированными электроприводными двухступенчатыми компрессорами вертикального типа с двумя цилиндрами в однорядном исполнении, одним подкачивающим компрессором V-образного типа с

дифференциальными поршнями, двумя баллонами пускового воздуха ГД, одним баллоном пускового воздуха вспомогательных дизелей и водомаслоотделителем.

Один из главных компрессоров является ведущим, а другой ведомым. Подача компрессоров составляет 115 кубометров в час при давлении 30 бар.

Все компрессоры автоматизированы по процессам пуска, остановки и аварийной защиты. Они могут быть запущены автоматически, дистанционно из ЦПУ или вручную с местных пультов управления на РЩ. Структурная схема воздушной системы показана на рис

Автоматическая защита судовых компрессоров осуществляется по следующим параметрам:

- предельно допустимому давлению рабочей среды на всех ступенях сжатия (свыше 28 кг);
- предельно допустимой температуре воздуха (60 °С);
- температуре охлаждающей воды (50 °С);
- давлению и температуре смазочного масла (2 бар и 55° С).

Автоматическое включение главного ведущего компрессора происходит при падении давления воздуха в баллонах до 24 бар, остановка – при достижении давления воздуха –28 бар. А пуск ведомого происходит при давлении 22 бар, остановка при 27,5 бар.

Также осуществляется автоматическая продувка баллонов пускового воздуха с помощью электромагнитных клапанов.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Существуют три системы смазки двигателей: низкого, среднего и высокого давлений.

От системы низкого давления осуществляется смазка рамовых и упорного подшипников, приводных шестерен и распределительного вала, топливных насосов, заслонок, управляющих выпуском цепного привода, рычагов управления, а также охлаждение параллелей крейцкопфа. От системы среднего давления смазываются головные и мотылевые подшипники, ползуны крейцкопфа. Масляное охлаждение поршней также осуществляется системой среднего давления. От системы высокого давления осуществляется смазка цилиндров. Системы низкого и среднего давлений обслуживаются одним масляным насосом, создающим давление 4 кг-с/см². Понижение давления выполняется редукционным клапаном. На выходе масла из системы охлаждения параллелей крейцкопфа устанавливается дроссельная шайба для того, чтобы на рамовые подшипники всегда поступало достаточное количество масла. Следует периодически контролировать слив масла из параллелей, ибо были случаи повреждений шайбы на выходе масла. Обслуживание системы низкого и среднего давлений не вызывает трудности. Основное требование — чистота масла, правильный выбор его сорта. Система, высокого давленая требует регулярного, тщательного, контроля, так как от ее работы во многом зависит надежная работа двигателя.

Система цилиндровой смазки двигателя. Система цилиндровой смазки двигателя состоит из одной или двух цистерн для хранения масла, расходной цистерны, лубрикаторов, трубопроводов, арматуры.

Очистка и ремонт цистерн запаса масла должны производиться ежегодно, а также при смене сортов масла. Как правило, цилиндровые масла разных фирм несовместимы друг с другом. Смешивание их может привести к выпадению присадок, это делает масло непригодным к применению. Поэтому перед приемкой новой марки масла следует тщательно вычистить цистерны. Подача масла на зеркало цилиндров производится масляным насосом — лубрикатором (рис. 26). Привод лубрикаторов осуществляется от распределительного вала специальным рычагом. Плечо рычага можно изменить, переставляя фиксатор, в одно из 7 положений. Конструкция лубрикатора позволяет проводить как качественную, так и количественную регулировку при работе двигателя. На каждую точку смазки имеется свой масло подающий блок, чем достигается независимая регулировка подачи по точкам. На некоторых двигателях установлены лубрикатеры несколько измененной конструкции. Принцип их работы остался прежним. Однако один блок осуществляет подачу к двум точкам смазки. Это достигнуто за счет замены контрольной трубки масло подающим трубопроводом. Для контроля подачи служат прозрачный конусный смотровой стакан с калиброванным шариком, установленный на каждом напорном трубопроводе блока (рис. 27). По высоте подъема шарика производится ориентировочная оценка количества подаваемого масла. Распределение масла по точкам должно быть таким, чтобы на сторону продувки добавалось 40%, а на сторону выпуска—00% от общего расхода. После каждого перехода судна, но не реже чем через 20 суток, необходимо спускать отстой из лубрикаторов. Появление хлопьевидного осадка свидетельствует о выпадении присадки. Наиболее вероятная причина— обводнение масла, которое может, произойти, во время приемки или в период хранения на судне. Лубрикатор необходимо опорожнить, очистить и заполнить свежим маслом. Одновременно необходимо проконтролировать масло в расходной цистерне и цистерне запаса. При обнаружении осадка его необходимо удалить.

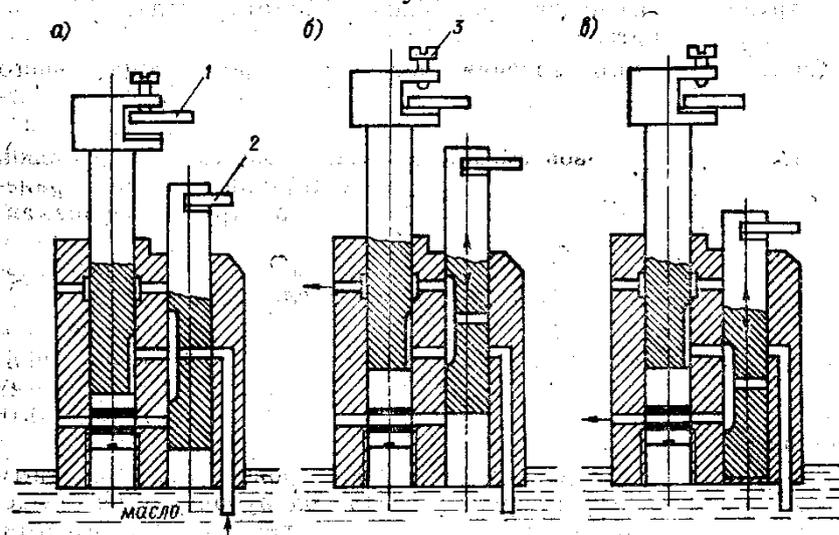


Схема работы масло подающего блока - лубрикатора:

а—всасывание; б—контрольная подача; в—подача к масляным штуцерам; 1—кулак плунжера; 2 — кулак золотника; 3 — регулировочный винт

Невозвратные клапаны масляных штуцеров, установленные на цилиндрических втулках, требуют регулярных (раз в месяц) проверок. При нормальной работе клапан штуцера препятствует проникновению газов в масляный трубопровод и лубрикатор, тем самым, предупреждая, окисление и коксование масла. Проверка состояния штуцеров производится на ходу двигателя. Для этого выполняется последовательная разборка соединений маслопровода со штуцером для каждой точки смазки. Появление газов в штуцере свидетельствует о неудовлетворительном состоянии невозвратного клапана (клапан завис). Штуцер необходимо разобрать, промыть клапан и пружину; клапан проверить на плотность и при необходимости притереть. Заменять штуцера смазки на двигателях типа РД возможно только после остановки двигателя. Вода из-за рубашечного пространства цилиндра должна быть выпущена. Фирма не рекомендует использовать для уплотнения между корпусом штуцера и втулкой медную прокладку, считая, что в этом случае возможна электролитическая коррозия посадочного места и попадание масла в охлаждающую; воду. Посадочные поверхности должны быть притерты. Затягивать штуцера необходимо только вручную, используя гаечный ключ длиной около 400 мм. Проверка и ручная подтяжка (если необходима) производятся регулярно, каждые 6 мес.

ЦИЛИНДРОВЫЕ МАСЛА

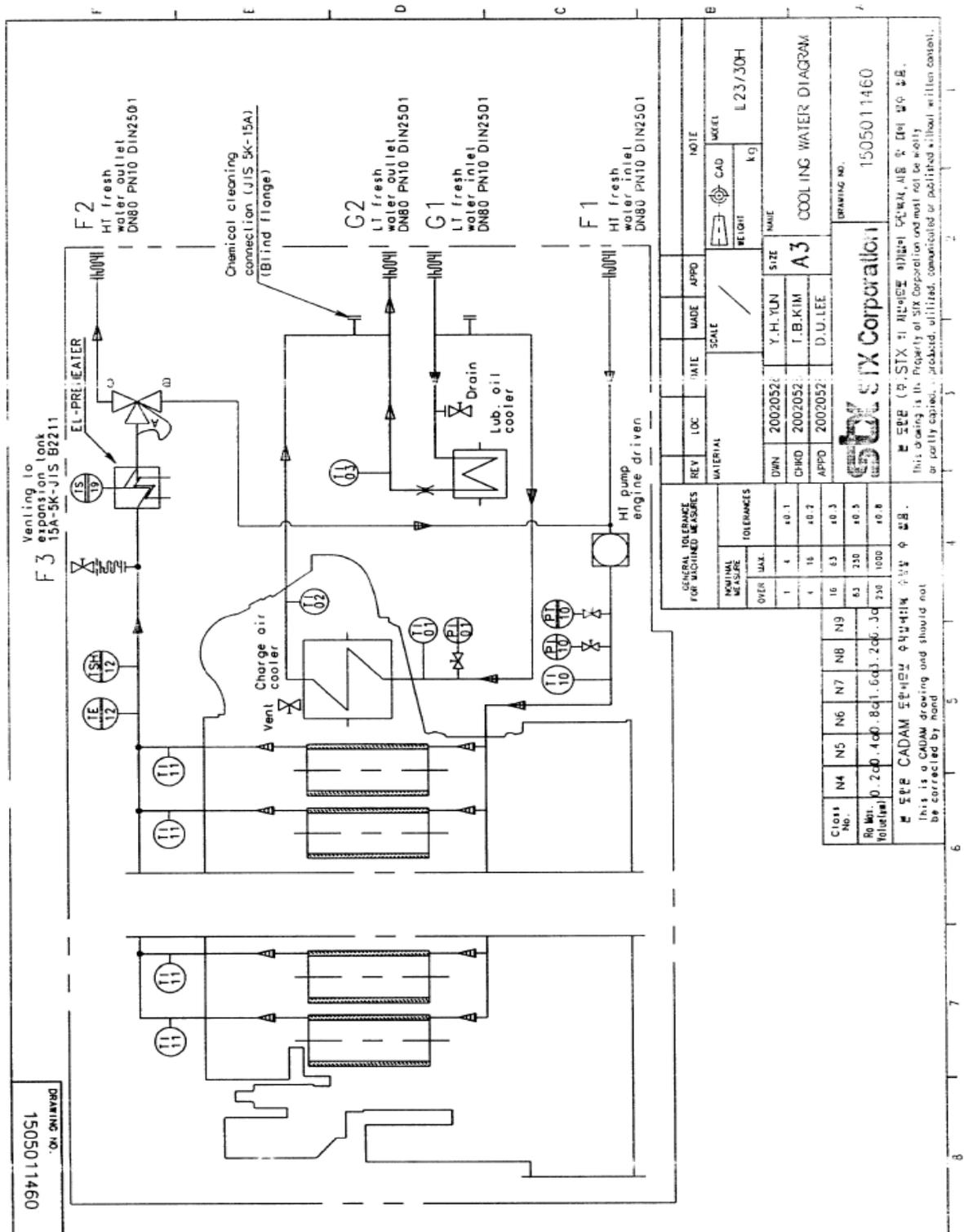
Марку цилиндрического масла определяет топливо, на котором работает двигатель. Масло должно не только создать на поверхности втулки прочную пленку, но и обладать противоизносными свойствами. В соответствии с этим масла разделяются на мало щелочные, средне щелочные и высоко щелочные. Щелочность цилиндрического масла выражается в миллиграммах гидроокиси калия КОН на один грамм масла. В маслах иностранных фирм щелочное число обозначается TBN. Избыток кислоты (или три окиси серы) не может полностью нейтрализоваться, и выбрасывается через выпускную систему в атмосферу. Оставшаяся в цилиндре серная кислота нейтрализуется щелочными присадками масла. Это будет протекать успешно только в том случае, если масло будет иметь щелочное число с запасом. Контроль осуществляется анализом проб из под поршневых полостей. Реакция пробы отработавшего масла должна быть щелочной. Кроме того, систематический анализ проб на металл может явиться указателем начавшегося интенсивного износа поршневых колец или цилиндрической втулки.

При повышенном износе изменяется цвет отработавшего масла из-за увеличения содержания металлических включений — оно становится черным. Деление цилиндрического масла на три класса в зависимости от щелочного числа чисто условное, так как не существует твердых их границ. Принято считать масла со щелочным числом менее 7 малощелочными, 7—30 — средне щелочными и выше 25—30 — высоко щелочными. В соответствии с этим для малосернистых топлив (серы менее 0,5%) применяются мало щелочные масла, для средне сернистых топлив (серы 0,5—1,5%) — средне щелочные масла и для высокосернистых топлив (более 1,5%)—высоко щелочные масла.

Система охлаждения – в систему охлаждения входит 2 контура :

1. LT – низкотемпературный, для охлаждения воздушного и масляного холодильников
2. HT – высокотемпературный, для охлаждения деталей ЦПГ.

Температура воды высокотемпературного контура контролируется посредством термостата, который держит заданное значение температуры воды на выходе 75°C (эта величина регулируется электроподогревателем, он поддерживает температурный режим, когда ДГ в положении STAND – BY).



4. Суднові допоміжні механізми, парові котли, загальносуднові системи і їх експлуатація

4.1 Допоміжні двигуни. Призначення, параметри.

Двигатель К-53Е.

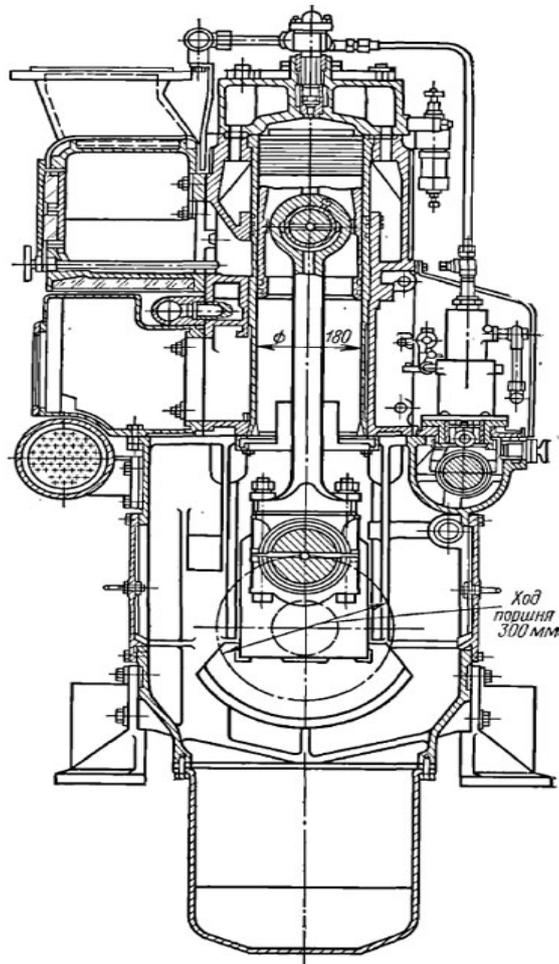


Рис. 134. Двигатель К-53Е.

Двигатель — двухтактный, бескомпрессорный, тронковый, простого действия.

Фундаментная рама отлита заодно со станиной и образует жесткий картер двигателя. К нижней части картера прикреплен сварной поддон, являющийся маслосборником.

Цилиндры двигателя—литые, индивидуальные, соединены в жесткий блок при помощи болтов. Картер и блок цилиндров стянуты анкерными связями. Втулки цилиндров изготовлены из чугуна и имеют продувочные и, напротив них, выпускные окна. Уплотнение втулки от пропуска воды осуществляется резиновыми кольцами, а от прорыва газов — красномедным кольцом.

Крышка цилиндра — индивидуальная, отлита из чугуна. На крышке размещены форсунка, пусковой клапан (на крышках пусковых цилиндров) и предохранительный клапан со встроенным в него декомпрессионным клапаном.

Поршень — чугунный, литой. Головка поршня охлаждается маслом. На поршне установлено пять компрессионных и два сдвоенных маслосъемных кольца.

Поршневой палец—стальной, каленый, цементированный, ступенчатый, запрессованный в бобышки поршня.

Шатун — кованный, сверленный. В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка. Нижняя головка шатуна — съемная, состоит из двух половин, залитых баббитом и присоединяемых к пятке шатуна двумя мотылевыми болтами.

Коленчатый вал — стальной, цельнокованный с противовесами и сдвоенным демпфером. Рабочие поверхности рамового подшипника залиты баббитом.

Система продувки — контурная, поперечно-щелевая. Верхние кромки продувочных и выпускных окон находятся на одной высоте. Продувочный насос ротативного типа с шестеренным приводом от коленчатого вала.

Привод распределительного вала — шестеренный, с упругой муфтой. Кроме топливных кулачных шайб, на распределительном валу насажены кулачные шайбы привода золотниковых пусковых клапанов, шестерня привода тахометра и др.

Топливные насосы двигателя — индивидуальные, золотникового типа, с регулированием по концу подачи. Форсунка — закрытого типа, охлаждается водой, с десятью сопловыми отверстиями диаметром 0,2 мм, давление затяга иглы 196 бар.

Система смазки — комбинированная: подшипники двигателя смазываются от циркуляционной системы, втулки цилиндров — разбрызгиванием. На двигателе имеются навешенный шестеренный маслонасос, фильтр и холодильник масла.

Охлаждение двигателя осуществляется пресной водой. В системе охлаждения предусмотрены насосы и холодильник.

Пуск двигателя — сжатым воздухом. Перед пуском вал двигателя должен быть поставлен в пусковое положение. Двигатель имеет регулятор частоты вращения, инерционный регулятор безопасности и систему аварийно-предупредительной сигнализации и защиты.

4.2 Характеристики і конструкція котлів.

Паровые котлы

Основные технические данные парокотельной установки.

Морской вспомогательный водотрубный котёл AALBORG MISSION-OL 25000

Морской вспомогательный водотрубный котёл AALBORG с естественной циркуляцией состоит из каркаса, корпуса, парового и водяного барабанов соединённых генерирующими трубами, низходящими трубами, топливной аппаратурой и др.

Продукты сгорания (газы) движутся вертикально от топки, через пучки труб к газоводу в верхней точки котла. В основании топки трубы имеют жаропрочную защиту от перегрева. Конвективная часть котла состоит из мульти-генерирующих труб и находится между паровым и водяным барабанами. Парообразование начинается мгновенно при пуске котла и быстро изменяется при изменении нагрузки. В паровом барабане устанавливаются элементы скрубера для сепарации пара от воды, что гарантирует достаточную сухость пара при подаче к паровым турбинам.

Основные технические данные:

1. Паропроизводительность – 25000 кг/ч;
2. Количество котлов на судне – 2 шт
3. Давление пара – 16/7 кг/см²;
4. Температура питательной воды – 60 °С;
5. Температура воздуха – 47,5 °С;
6. Расход топлива – 190/1900 кг/ч;
7. Коэффициент избытка воздуха при 100% нагр, – 1,15;
8. Пар насыщенный;
9. Содержание кислорода – 3 %;
10. Расход воздуха – 29420 кг/ч;
11. Проток газов – 31319 кг/ч;
12. Давление сгорания топлива – 19 кг/см²;
13. Топливо – мазут с максимальной вязкостью 600 Сст/50 °С;
14. Классификация – ABS;

Осмотреть внутренние части парового и водяного барабанов можно через лючки. Топку можно осмотреть через дверь доступа. После чистки можно инспектировать 100% всей поверхности нагрева.

Мойка горячей водой: Применяется для удаления липких остатков по газовой стороне с использованием сажеобдувочных устройств. Рекомендуемая температура горячей воды около 80 °С.

Кислотная чистка: Применяется для удаления накипи на водяной стороне котла. Применяется гидрохлористая кислота.

Система защиты.

Сигнализации:

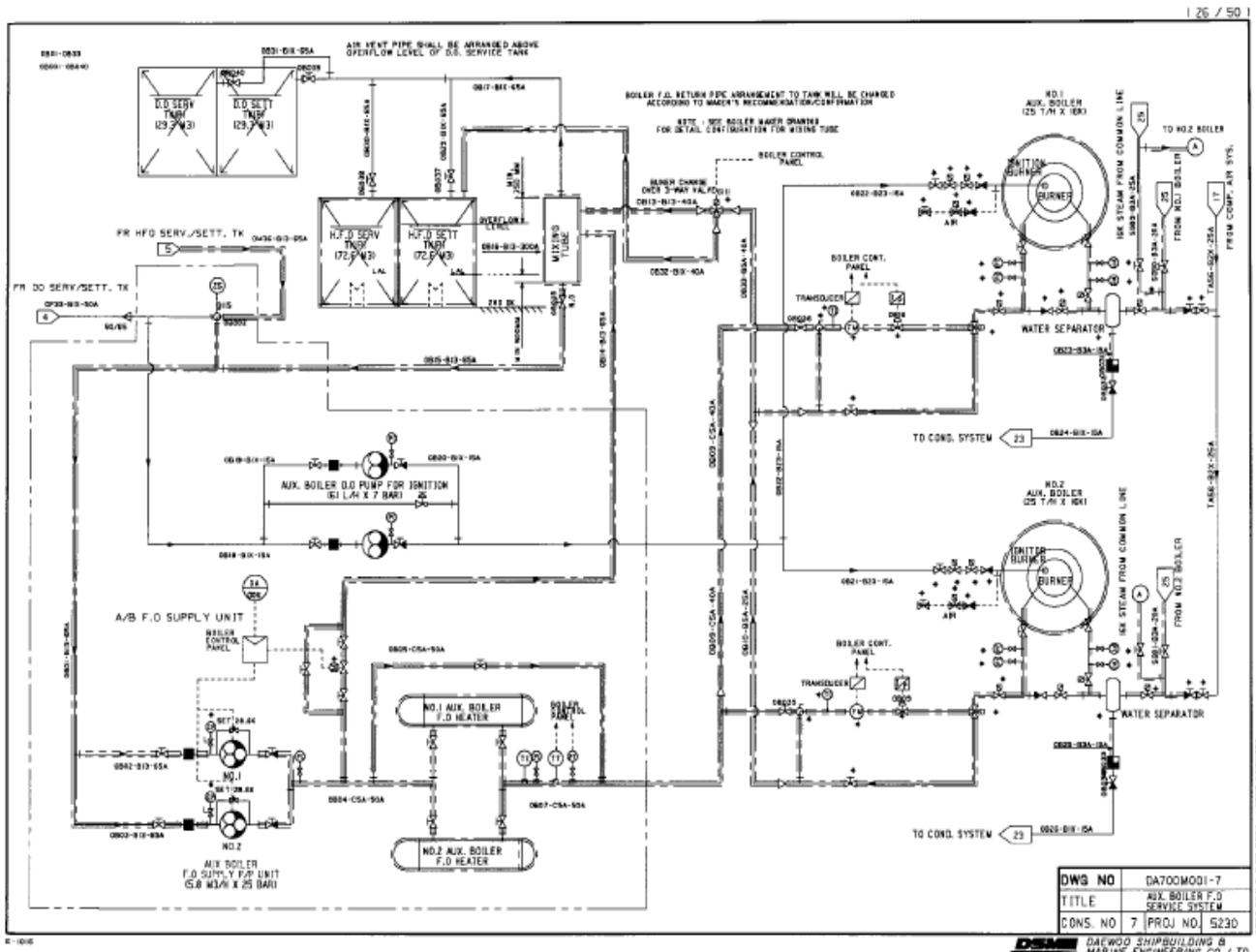
1. низкое давление топлива – 7,0 кг/см²;
2. высокое давление пара – 17,0 кг/см²;
3. высокая температура топлива – 145 °С;
 4. низкое давление топлива на распыл – 1,8 кг/см²;
 5. высокий уровень воды 150 мм;
 6. низкий уровень воды (-)100 мм;
 7. низкое давление пара – 4,1 кг/см²;

Отключение:

1. неудача воспламенения
2. провал пламени
3. давление подрыва предохранит. клапана – 18,5 кг/см²;
4. высокая температура топлива – 150 °С;
5. низкое давление топлива – 6,0 кг/см²;
6. высокий уровень воды 250 мм;
7. низкий уровень воды (-)150 мм;
8. высокое давление пара – 10/18 кг/см²;

Параметры работы парового котла

Наименование измеряемого параметра	Значение параметров			
Нагрузка котла, %	25	50	75	100
Давление пара в котле, кг/см ²	16	16	16	16
Расход топлива, кг/ч	480	933	1410	1900
Температура питательной воды, °C	60	60	60	60
Напор создаваемый питательным насосом, м	265	260	240	225
Давление топлива перед форсунками, кг/см ²	4,2	7,8	12,4	19
Напор создаваемый циркуляционным насосом, м	50	47	38	33



ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КОТЛА

4.3 Теплообмінні апарати, їх призначення, тип, конструкція.

Теплообменные аппараты предназначены для передачи теплоты от теплоносителя с большей температурой к теплоносителю с меньшей температурой и играют важную роль в обеспечении бесперебойной, надежной экономичной работы судовых систем и систем энергетических установок.

На судах применяют рекуперативные теплообменные аппараты поверхностного типа, в которых теплоносители разделены твердыми стенками, образующими поверхность теплообмена. В некоторых случаях применяют теплообменные аппараты смешительного типа; в них теплообмен происходит при непосредственном контакте и смешении обоих теплоносителей. Судовые теплообменные аппараты должны быть просты по конструкции и надежны в эксплуатации. Применяемые материалы должны исключать возможность возникновения коррозии и эрозии. На аппараты не должны влиять разность температурных удлинений корпуса и поверхности теплообмена, а также ударные нагрузки.

По конструкции судовые теплообменники делятся на два основных типа: кожухотрубные, у которых теплообменные поверхности образуются из гладких или оребренных круглых, овальных и плоскоовальных труб, и пластинчатые — теплообменные поверхности в них образованы из плоских пластин.

Схемы наиболее распространенных кожухотрубных теплообменников приведены на рис. 3. Обязательными элементами этих аппаратов являются крышки, кожух, трубные доски, трубки и перегородки.

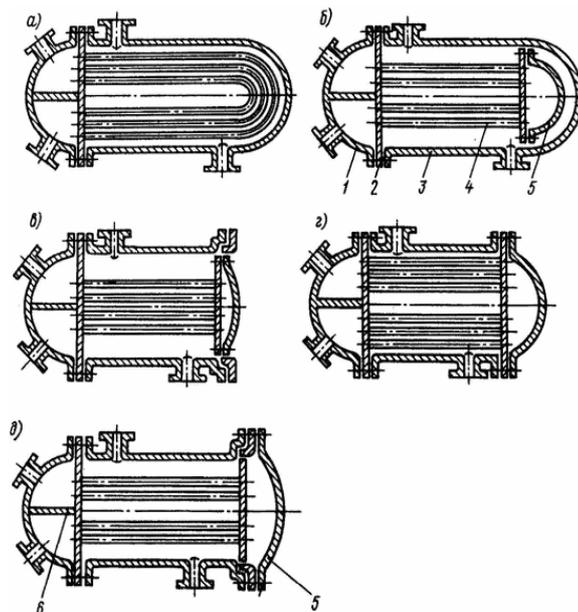


Рис. 3. Схемы кожухотрубных теплообменников: а — с U-об-разными трубками; б — с плавающей трубной доской; в — с подвижной трубной доской и крышкой; г — с двумя неподвижно закрепленными трубными досками; д — с подвижной трубной доской и неподвижной крышкой

1 передняя крышка; 2 — трубная доска; 3 — кожух; 4 — трубки; 5 — задняя крышка; 6 — перегородка

4.4 Водопріснювальні установки, їх характеристики.

Водопреснительная установка состоит из теплообменника, корпуса сепаратора и конденсатора. В ее состав также входят: водяной эжектор, насос эжектора, соленомер, дефлектор, сетчатый сепаратор, соленоидный клапан и расходомер пресной воды.

В данной установке нет необходимости подачи заборной воды от главного насоса, т.к. для подачи заборной воды в рубашку охлаждения конденсатора используется насос эжектора.

В водопреснительной установке утилизируется тепло охлаждающей воды главного двигателя. В случае повреждения холодильника пресной воды, вместо него можно использовать водопреснительную установку на период ремонта холодильника.

Часть охлаждающей воды главного двигателя направляется в теплообменник водопреснительной установки, где она циркулирует снаружи греющих труб, отдавая тепло питательной (заборной) воде, движущейся внутри труб.

Далее питательная вода испаряется при сравнительно низкой температуре, т. к. внутри опреснителя поддерживается вакуум с помощью водяного эжектора. Образующийся в теплообменнике пар проходит через дефлектор и сетчатый сепаратор в конденсатор, где он конденсируется за счет охлаждения заборной водой.

Рассол (концентрированная заборная вода) постоянно откачивается из корпуса испарителя за борт.

Насос эжектора подает заборную воду на водяной эжектор. Дистиллатный насос откачивает пресную воду из конденсатора водопреснительной установки и подает ее в танк пресной воды.

Часть охлаждающей заборной воды, нагревшаяся в конденсаторе, используется как питательная вода и подается в нижний колпак теплообменника после подогрева в предварительном подогревателе и проходит через отверстие для питательной воды.

Полученная пресная вода непрерывно проверяется соленомером. Если соленость превышает норму (обычно 10 ррт, но можно настроить на другое значение), соленоидный клапан на трубопроводе некачественной пресной воды открывается, автоматически перепуская некачественную пресную воду в испаритель. Чистая пресная вода направляется в танк пресной воды.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ.

ПУСК.

Перед пуском следующие клапаны должны быть закрыты:

- Клапаны входа и выхода греющей воды от системы охлаждения ГД.
- Клапан сброса вакуума.
- Нагнетательный клапан дистиллатного насоса.
- Клапан входа питательной воды в теплообменник.
- Клапан нижнего продувания.

- 1) Запустить насос эжектора, а затем открыть нагнетательный клапан насоса и клапан слива за борт.
- 2) Открыть клапан входа и выхода воды на охлаждение конденсатора.
- 3) Открыть клапан питательной воды и подать воду в теплообменник.

За количеством питательной воды можно наблюдать по показаниям комбинированного манометра перед входом питательной воды. Поддерживайте количество питательной воды в пределах зеленого пояса, показанного на комбинированном манометре (0.4-0.6 кг\см²).

- 4) Запустить насос подачи химии в опреснитель.
- 5) Когда вакуум в опреснителе достигнет 70 см.рт.ст.(-0.092 МПа), откройте клапаны входа и выхода греющей воды от системы охлаждения ГД. Клапан выхода должен открываться медленно, чтобы не было внезапного перегрева теплообменника.
- 6) Клапан выпуска воздуха в верхней части корпуса теплообменника должен быть

открыт как только греющая вода пошла через теплообменник и должен быть закрыт после того, как вы убедитесь, что воздух из корпуса полностью удалён.

- 7) Включите сигнализацию солёности, для того чтобы проверить чистоту пресной воды.
- 8) Когда дистиллированная пресная вода появится в смотровом стекле всасывающей трубы дистиллятного насоса, запустите дистиллятный насос и отрегулируйте количество воды нагнетательным клапаном насоса. Если не возникает ненормальностей с давлением нагнетания дистиллятного насоса, то нет необходимости обращать внимание на уровень (1.4-2.2 кг\см²).

Количество пресной воды увеличивается, так как падает температура морской воды после регулировки фиксированного количества пресной воды. Естественно уровень воды на всасывании дистиллятного насоса повышается, произведённая вода остаётся внутри конденсатора, эффективная охлаждающая поверхность конденсатора уменьшается, количество испарившейся воды уменьшается, соответственно условия работы будут естественно сбалансированы.

РЕГУЛИРОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОПРЕСНИТЕЛЯ.

Производительность (количество произведённой воды) опреснителя регулируется увеличением или уменьшением количества греющей воды в теплообменник.

Производительность установки измеряется при помощи водяного расходомера, количество греющей воды должно регулироваться байпасным клапаном на холодильник пресной воды ГД до тех пор, пока установка не выйдет на нормальную производительность.

В случае если температура греющей воды ниже чем предписанная, то количество греющей воды, проходящей через теплообменник, должно быть увеличено.

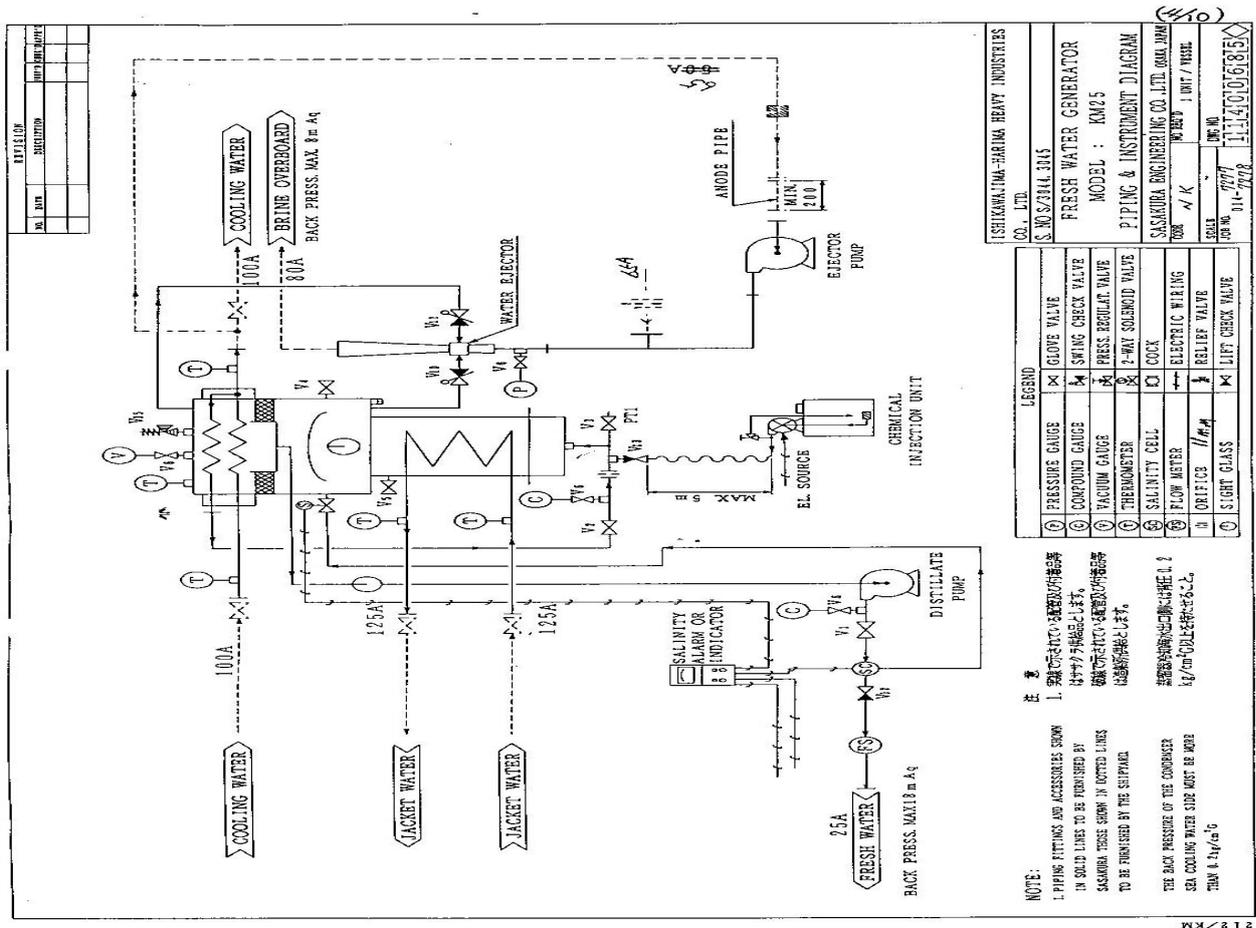
Подача охлаждающей морской воды в конденсатор регулируется так, что её температура поднимается выше предписанного значения, когда проходит через охлаждающие трубки конденсатора.

Температура испарения должна быть от 45 до 60°C.

Температура испарения может стать намного ниже, чем удобный диапазон, когда судно идёт в районе с низкой температурой морской воды.

В этом случае температура испарения должна быть повышена при помощи регулировки "VACUUM ADJUST VALVE(V7)" на линии удаления воздуха или снижением расхода охлаждающей морской воды на конденсатор. Если температура испарения слишком высокая, которая может быть при высокой температуре охлаждающей забортной воды, то количество охлаждающей морской воды в конденсатор увеличивается, что вызывает падение температуры испарения.

Слишком высокая температура испарения увеличивает риск образования накипи в трубах теплообменника, а слишком низкая температура испарения, благодаря образованию большого объёма пара, подразумевает опасность, что капли морской воды, занесённые в конденсатор, приведут к образованию пресной воды с высоким содержанием соли



ОСТАНОВКА.

Когда судно приближается к порту, земле или устью реки, то желательно остановить опреснитель, потому что морская вода в этих местах может быть сильно заражена бактериями, и имеется опасность, что бактерии будут перенесены в произведённую пресную воду.

Перед остановкой опреснителя клапан байпаса на греющей воде для опреснителя должен быть открыт в первую очередь.

1. Закройте клапаны входа и выхода греющей воды на теплообменник. 2. Остановите дистиллатный насос. 3. Выключите сигнализацию солёности. 4. Закройте клапан питательной воды. 5. Остановите насос ввода химии в опреснитель. 6. Остановите насос эжектора.

7. Закройте клапан выхода из конденсатора (клапан слива за борт). 8. Откройте клапан сброса вакуума. 9. Закройте клапан слива за борт и нагнетательный клапан насоса эжектора.

Примечание:

а) Подавайте питательную воду в течение нескольких минут, для того чтобы охладить теплообменник.

б) Не открывайте клапан нижнего продувания, для того чтобы получить атмосферное давление, поскольку морская вода в теплообменнике ударит струёй в отражатель.

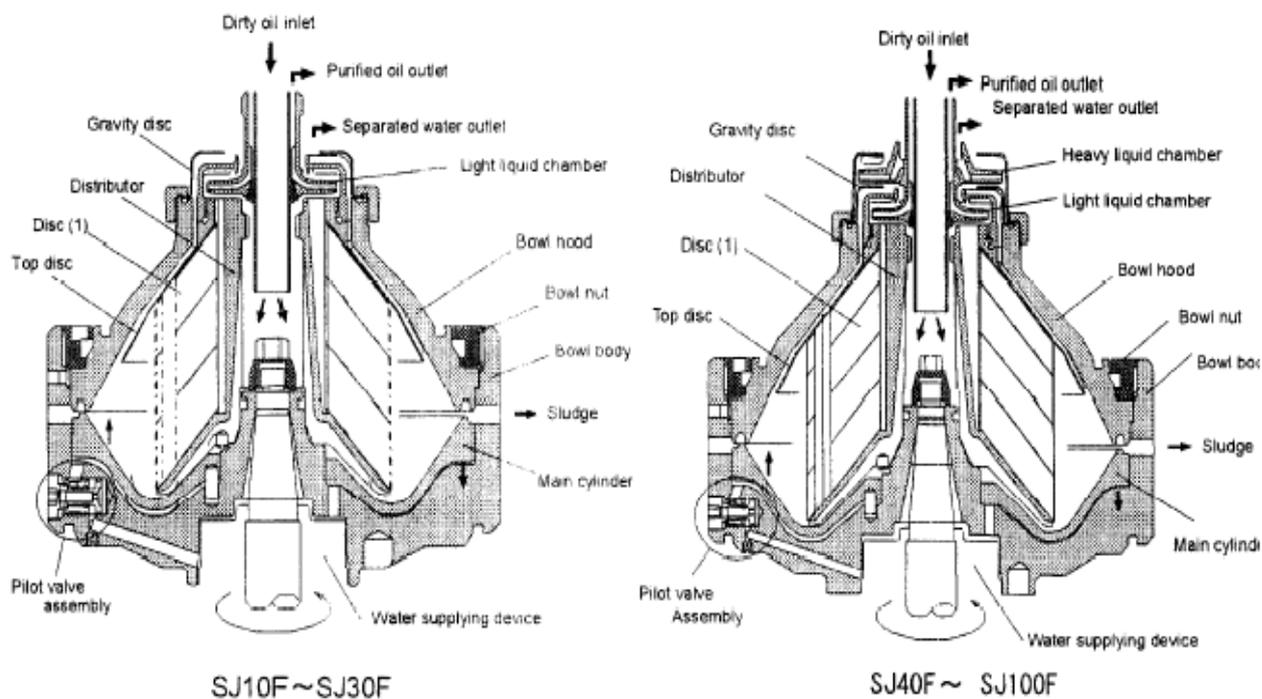
4.5 Сепаратори, фільтри.

Сепаратори

На судне установлены два типа сепараторов, ниже приведены их характеристики и установочные параметры:

1.тип	SJ70F (2шт)	SJ30F (2шт)
2.перекачиваемая среда	HFO	L.O.
3.вязкость среды	600 cSt\50°C	100-150 cSt\40°C
4.температура среды	98°C	84°C
5.об/мин	6500	8000
6.вес	920	460

Конструктивное отличие этих типов лишь одно, у SJ10F нет камеры тяжелой жидкости. Рассмотрим работу сепаратора в режиме пурификации, очищение масла от воды. Очищаемая среда масло поступает по распределителю сверху, затем направляется ко дну главного цилиндра, далее вверх, так как барабан крутится, то более тяжёлая вода будит стремиться к периферии под действием центробежной силы. Масло же будет двигаться вверх по центральной части.



Причем диаметр дисков барабана, вязкость жидкости и частота вращения рассчитаны так, что линия раздела двух сред будит проходить в расчетном месте. Верхний диск сипаратора обеспечивает защиту от проникновения масла в верхний гидрозатвор. Масло попадает в камеру легкой жидкости, где по средствам импеллера направляется в выпускной патрубок.

Вертикальный вал, на котором расположены вращающие части, приводится в движение посредством червячной передачи, от шестерни расположенной на горизонтальном валу, на нем с торца размещена муфта сцепления с валом

электродвигателем. Сцепление происходит при раскручивании электродвигателя посредством центробежной силы, выдвигается от центра пластин (блок трения вступающий в контакт с муфтой и раскручивающий горизонтальный вал).

По мере работы сепаратора по периферии барабана скапливаются твердые отложения (сладж), находящийся в масле. При работе верх барабана и главный цилиндр плотно соприкасаются, так как между цилиндром и корпусом находится управляющая вода. Периодически (раз в полтора часа) подается вода на открытие барабана: изменяет свое положение pilot valve и главный цилиндр опускается, следовательно грязь (сладж) удаляется (простреливается) в сладж танк. Через определенное время подается управляющая вода на закрытие барабана, главный цилиндр поднимается и плотно соприкасается с верхом барабана.

- 1 Feed liquid inlet
- 2 Light liquid outlet
- 3 Heavy liquid outlet
- 4 Sealing water inlet
- A Distributor
- B Disk
- C Top disk
- D Light liquid chamber
- E Gravity disk
- F Interface

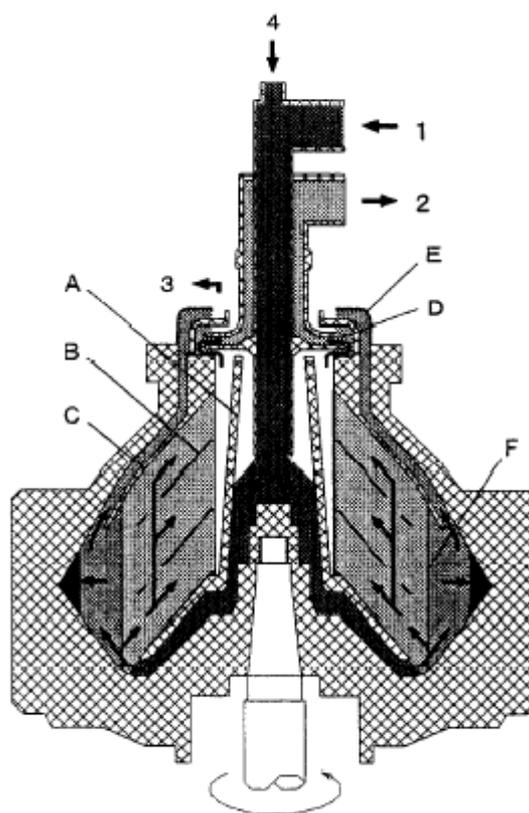


рис.4

Сепаратор в режиме пурификации

1. Должен отсутствовать выход тяжелой жидкости, что осуществляется другой формой гравитационного диска (он закрывает отвод воды).

2. Не нужен водяной затвор.

Поэтому в связи с последним условием, при простреле масло не отсекается и время прострела должно быть уменьшено для того, чтобы снизить потери масла.

КИП, которыми снабжен сепаратор:

- термометр, на крышке агрегата
- манометр, на патрубке выходного (чистого) масла
- указатель производительности на входе «грязного» масла.

Один из сепараторов SJ30F очищает масло ГД, другой масло картера одного из ДГ. SJ70F No1 и No2, попеременно очищают тяжёлое топливо, из отстойной цистерны, направляя его в расходную.

Сепаратор в режиме кларификации

1 Feed liquid inlet

2 Light liquid outlet

A Distributor

B Disk

C Top disk

D Impeller

E Gravity disk for clarifier

H Light liquid outlet weir
(Inside diameter of disk)

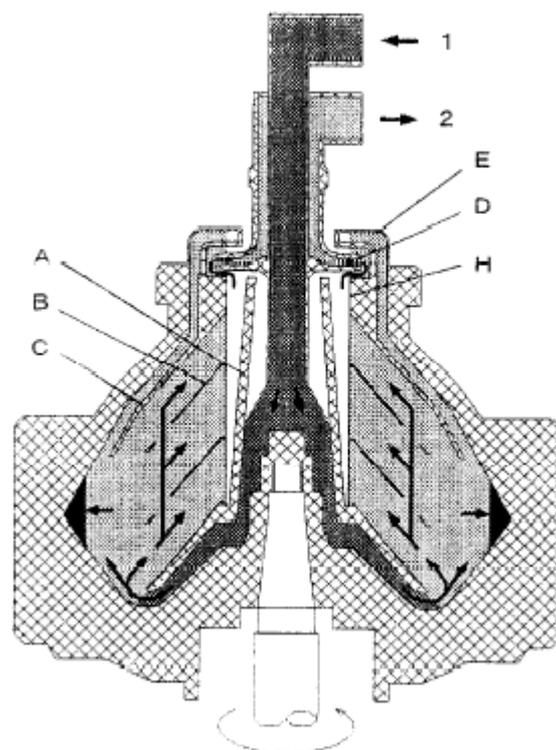


рис.5

4.6 Компрессоры. Назначения, характеристики.

Компрессор пускового воздуха: Sperre Mek. Verksted AS HV 2/240 Назначение системы, получение воздуха высокого давления, его хранение, очистка, подача на пуски и реверсы ДГ и ГД, обеспечение работы систем управления, включает в себя 2 главных пусковых баллона объемом 8,5 м³.

В эту систему входят: линия пускового воздуха – 30 бар, линия управляющего воздуха и воздуха систем автоматики – 7 -9 бар, линия воздуха для хозяйственных нужд -7 - 9 бар.

Основным агрегатом системы является компрессор пускового воздуха: Sperre Mek. Verksted AS HV 2/240, компрессор 2 – х ступенчатый, с водяным охл. поршней, производительность 225 м³/ч, подает воздух под давлением 30 бар.

Также в систему входит аварийный компрессор, 2 – х ступенчатый, с воздушным охлаждением производительность 9 м³/ч подает воздух под давлением 30 бар.

4.7 Насосы. Тип, характеристики: осушительного, балластного, пожарного, санитарных, вантажного, зачисного, перекачивательного.

Общесудовые насосы

Балластные— предназначены для перемещения жидкого балласта, осушения и заполнения балластных емкостей на судах.

По Правилам Регистра на судне должен быть, по крайней мере, один самостоятельный балластный насос. На нефтеналивных судах устанавливается дополнительный балластный насос для обслуживания носовых балластных цистерн.

Балластные насосы современных судов в основном центробежные самовсасывающие электроприводные с напором 15—50 м вод. ст.

Осушительные — предназначены для удаления воды из форпиков и ахтерпиков, из трюмов машинно-котельных отделений и т. п., т. е. из тех отсеков, куда попадание воды носит систематический характер. Иногда осушительные насосы называют трюмными и наоборот, ибо строгого разграничения между функциями этих насосов нет.

Согласно Правилам Регистра, каждое судно должно иметь не менее двух самостоятельных осушительных насосов с механическим приводом. Наибольшее распространение на современных судах получили поршневые автономные насосы с паровым и электрическим приводом, реже самовсасывающие центробежные. Напор насосов 15—35 м вод. ст. при производительности 20—200 м³/ч.

Пожарные— предназначены для обеспечения забортной водой противопожарных водяных систем. Все пожарные насосы автономные самовсасывающие центробежные многоступенчатые с электроприводом. Аварийные пожарные стационарные насосы часто имеют дизельный привод. Напор пожарных насосов зависит от размерений судна и составляет 35—180 м вод. ст.

Водоотливные — предназначены в качестве аварийных средств для откачки больших масс воды из затопленных помещений.

Выполняются водоотливные насосы переносными и стационарными. Применяются электро- и пневмоприводные центробежные насосы, водоструйные эжекторы и мотопомпы.

Санитарные насосы питьевой, мытьевой и забортной воды предназначены для обеспечения водой санитарно-гигиенических нужд и создания нормальных бытовых условий на судне.

Применяются автономные электроцентробежные, реже вихревые насосы производительностью 3—12 м³/ч при напоре 20—40 м вод. ст. Производительность насосов забортной воды до 40—50 м³/ч.

Санитарные фекальные насосы предназначены для удаления сточных вод из фекальных цистерн за борт. Насосы автономные электроцентробежные консольные. Напор 8—15 м вод. ст.; производительность зависит от числа членов экипажа и пассажиров.

Насос с эл.двигателем

НЦВ 40 / 80 , 380 В.

Центробежные вертикальные судовые насосы (НЦВ) предназначены для перекачки морской и пресной воды, при температуре до +85°C, и служат для плавсредств, судов и кораблей всех типов, классов и назначений. Их используют на судах с неограниченным плаванием для работы в санитарных, охлаждающих, осушительных, противопожарных, водоотливных, балластных и других системах плавающих средств.

Конструкции и материалы

Насосы судовые типа НЦВ по конструкции вертикальные и центробежные, имеют боковые отводы каждой магистрали и осевое направление всасывания. Отличительной особенностью указанных насосов является то, что детали проточной части должны быть выполнены из бронзы, отличающейся устойчивостью к морской воде и ее испарениям.

Насос и электродвигатель имеют общий вал, а крышка и корпус агрегата изготовлены литейным способом. Крепление к фундаменту осуществляется с помощью стальных опор. Фонарь сварной и выполнен из конструктивной стали; крышка, колесо и корпус - из бронзы, а вал электродвигателя – из нержавеющей высококачественной стали.

Технические характеристики и условия эксплуатации

Электродвигатели (серии П 61) постоянного тока рассчитаны на напряжение 110V (или 220V) и температуру воздуха от -40°C до +40°C. Насос может работать при ударных сотрясениях и вибрациях, длительных наклонах оси машины до 45° при качке, с периодами качки 7-9 секунд.

Насосы НЦВ также могут применяться для наземных установок, без предъявления специальных судовых требований. Они нередко используются в насосных системах и станциях, расположенных на берегу, где легко можно произвести замену на другой тип насоса, к примеру, консольный или горизонтальный.

Несмотря на развивающуюся в стране конверсию, насосы морские НЦВ способны выполнять многопрофильное назначение. К примеру, использование их в мелиоративном хозяйстве в южных республиках, при перекачивании воды с повышенным содержанием солей, показало значительную эффективность производственных затрат, за счет повышенного ресурса при работе насосных систем.

4.8 Характеристики, назначения рулевого і підрулюючого пристроїв.

Назначение рулевого устройства. Рулевое устройство служит для изменения направления движения судна и безопасности его плавания при воздействии ветра, течения и волн, а также для маневрирования в узких фарватерах, портах и при расхождении судов в море.

Основное назначение рулевого устройства — обеспечение управляемости судна. Для этого необходимо создать вращающий момент, заставляющий судно повернуться (в зависимости от направления момента) в ту или иную сторону вокруг вертикальной оси, проходящей через его собственный центр тяжести. Это осуществляется самостоятельным или совместным действием руля, поворотной направляющей насадки, гребных винтов, водометных движителей, крыльчатых движителей, винтовых поворотных колонок, подруливающего устройства и т. п.

Элементы рулевого устройства. Рулевое устройство состоит из следующих основных элементов:

- пера руля или поворотной насадки, т. е. рулевого органа, непосредственно обеспечивающего управляемость судна;
- петель, крепящих перо руля к корпусу судна;

- баллера—вала для поворота руля (насадки);
- замка, соединяющего перо руля (насадку) с баллером;
- подшипников баллера, служащих его опорами;
- румпеля (или сектора), т. е. рычага, закрепленного на баллере руля (румпель входит в состав рулевой машины);
- рулевой машины-механизма, включающей комплекс передач и двигатель, которые обеспечивают создание момента на баллере руля (насадки) для его вращения;
- системы управления рулевой машиной (для связи поста управления судна с механизмом рулевой машины); система управления может быть простой, следящей и автоматической;
- аварийного и запасного рулевых приводов, используемых при выходе из строя основного рулевого привода;
- указателя положения руля — аксиометра, показывающего угол перекладки руля;
- ограничителя перекладки руля.

На рис. 12 показана схема рулевого устройства с двумя рулями и электрогидравлической рулевой машиной.

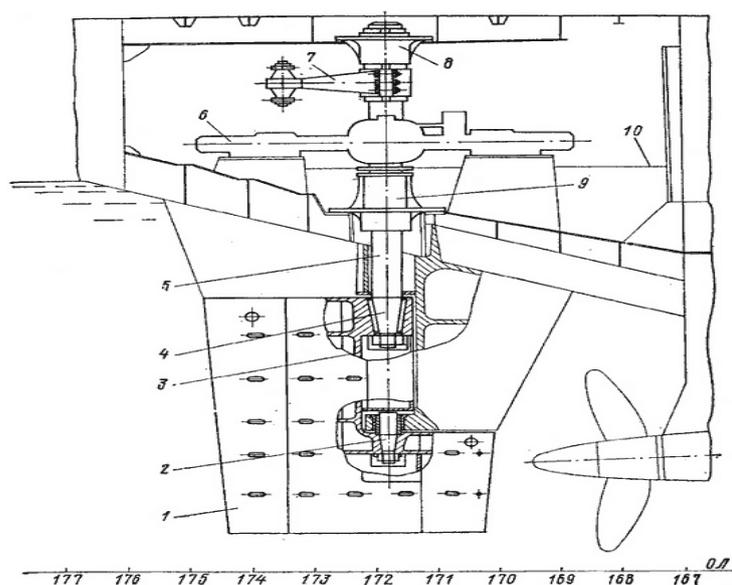


Рис. 6. Рулевое устройство (продольный разрез).

- 1 — перо руля; 2 — штырь; 3 — рудерпис; 4 — конусное соединение пера с баллером; 5 — баллер; 6 — электрогидравлическая рулевая машина; 7 — румпель; 8 — верхние подшипник; 9 — цинный подшипник; 10 — настил румпельного помещения.

4.9 Характеристика якорного і швартовного пристроїв.

Якорное устройство должно:

- обеспечивать надежную стоянку судна на рейдах и в открытом море;
- удерживать на месте судно, стоящее одновременно на якорю (якорях) и на швартовах;
- служить одним из средств снятия судна с мели;
- способствовать управлению судном в стесненных условиях плавания.

К судовым якорям относятся: становые, запасные, стоп-анкеры, верпы, дреки, ледовые и кошки.

Становые якоря постоянно заведены в клюзы и служат для постановки на якорь (рис. 7.). Для выполнения основного назначения становой судовой якорь должен обладать хорошей держащей силой, при этом быстро забирать грунт, а также повторно входить в грунт после срывов (рис. 7); сохранять постоянство держащей силы при перемене направления якорной цепи; при подъеме легко отделяться от грунта, обладать компактностью, быть прочным, простым в изготовлении и дешевым.

Рис. 7. Якорь Холла: 1 – скоба; 2 – веретено; 3 – лапы; 4 – коробка



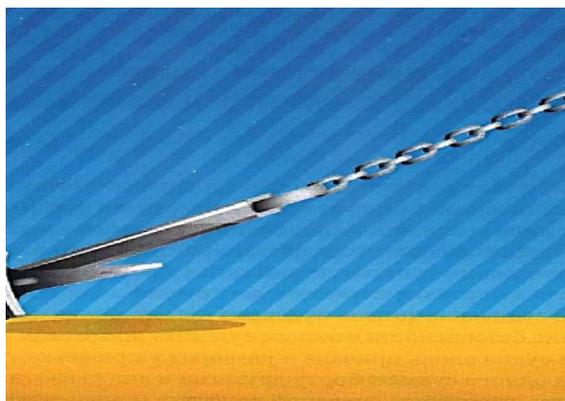


Рис. 8. Процесс забирая грунта якорем с поворотными лапами

Брашпиль (шпиль) – это электрическая или гидравлическая машина, служащая для отдачи и выборки якоря (рис. 9). Шпили на баке в основном устанавливаются на судах большого водоизмещения и специализированных.

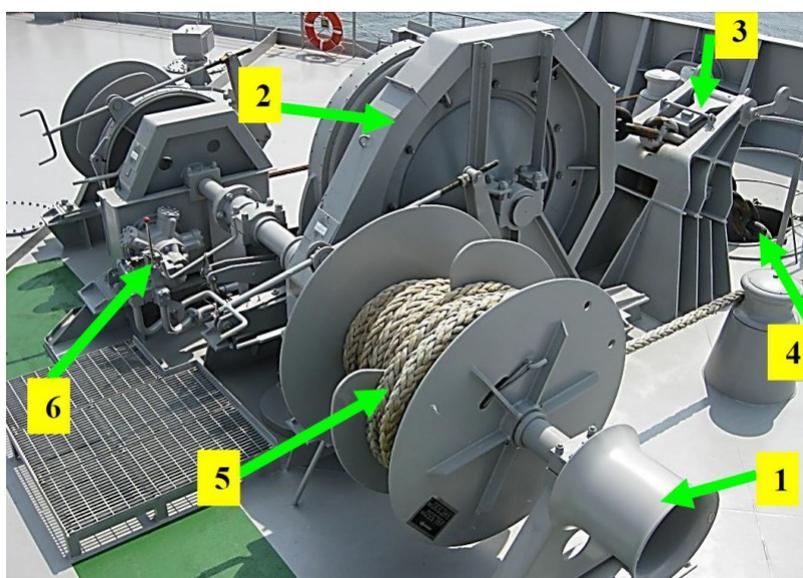


Рис. 9. Брашпиль со швартовной лебедкой: 1 - турачка; 2 - ленточный стопор; 3 - маятниковый стопор; 4 - палубный клюз; 5 - барабан со швартовным тросом; 6 - пульт управления брашпилем

Швартовное устройство предназначено для крепления судна к причалу, швартовным бочкам и палам или к борту другого судна.

В состав устройства входят: швартовные тросы, кнехты, клюзы, киповые планки, роульсы, вьюшки, швартовные механизмы, а также вспомогательные приспособления - стопоры, бросательные концы, кранцы, швартовные скобы. Швартовные тросы, (швартовы) могут быть стальные, растительные и синтетические. Количество швартовных тросов на судне, их длина и толщина определяются Правилами Регистра.

Основные швартовные тросы подаются с носовой и кормовой оконечностей судна в определенных направлениях, исключая, как перемещение судна вдоль причала, так и отход от него.

В зависимости от направлений, по которым они поданы, швартовные тросы получили свое название (рис. 10). Тросы 1 и 2, поданные с носа и с кормы, удерживают судно от перемещения вдоль причала и называются соответственно носовым и кормовым продольными.

Тросы 3 и 4 называются шпрингами (носовым и кормовым соответственно). Шпринг работает в направлении, противоположном своему продольному концу, а в паре с другим шпрингом он выполняет ту же работу, что и продольные.

Наконец, тросы 5 и 6, поданные по направлению, перпендикулярному к причалу, называются соответственно носовым и кормовым прижимными. Они препятствуют отходу судна от причала при отжимном ветре.

Кнехты (рис. 11) представляют собой литые или сварные пустотелые вертикальные тумбы, установленные на палубе, и служат для крепления швартовных тросов. На транспортных судах обычно устанавливают парные кнехты с двумя стальными или чугунными тумбами на общем основании. Тумбы имеют обычно приливы, которые удерживают нижние шлага троса, и шляпки, не позволяющие верхним шлагам соскакивать с тумбы. Устанавливаются также кнехты с тумбами без приливов и кнехты с крестовиной.

Кнехты устанавливаются в носовой и в кормовой частях судна по обоим бортам симметрично. Имеющиеся на крупнотоннажных судах кнехты в средней части используются в основном для швартовки к борту судна мелких плавсредств. Кнехты надежно крепят к коробчатым, закрытым со всех сторон фундаментам, приваренным к палубе.

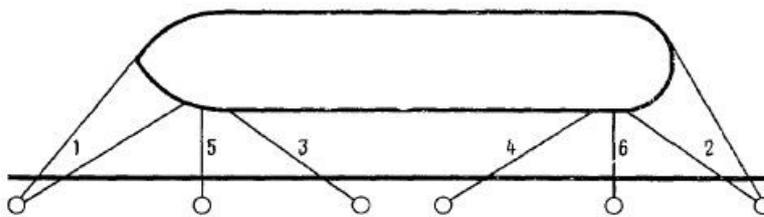


рис. 10 Швартовные тросы

Иногда на транспортных судах устанавливаются однотумбовые кнехты - битенги, которые используются при буксировке. Битенги представляют собой массивные тумбы, основания которых крепятся к верхней палубе или пропускаются через нее и крепятся к одной из нижних палуб. Для лучшего удержания троса на битенгах имеются краспицы.

Большое удобство для производства швартовных операций представляют специальные кнехты с вращающимися в подшипниках тумбами, снабженными стопорным устройством. Закрепленный на причале швартов кладут «восьмеркой» двумя-тремя шлагами на тумбы кнехта, а затем на турачку брашпиля. При выборке троса тумбы вращаются и свободно пропускают трос. В нужный момент

снимают трос с турачки и накладывают дополнительные шлагги на тумбы кнехта. При этом стопорное устройство удерживает тумбы от вращения.

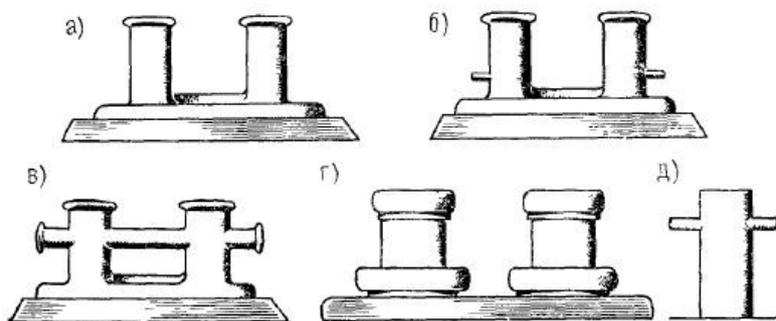


рис. 11 Кнехты

а - простые парные; б - парные с приливами; в - парные с крестовиной; г - с вращающимися тумбами; д - битенг

4.10 Загальносуднові системи: осушувальна, баластна, пожежна, водопостачання, вентиляції, опалення та ін. (дві на вибір). Призначення, основні елементи.

Осушительная система и сепаратор льяльных вод

Осушительная система служит для удаления воды, скопляющейся внутри корпуса судна, т. е. воды, которая постепенно собирается в грузовых трюмах, машинном отделении и других помещениях. Причины скопления воды следующие: отпотевание бортов корпуса судна, пропуски воды через нарушенные соединения швов корпуса судна, возможные неплотные соединения трубопроводов, продувание механизмов и воздушных баллонов, мытье настилов и т. п., а также аварийные повреждения корпуса судна. Вода собирается в льялах, проходящих вдоль обоих бортов от форпиковой до ахтерпиковой перегородки, или в сборных колодцах — специальных углублениях в двойном дне.

Система включает три центробежных насоса производительностью 80 м³/ч каждый при напоре 25 м вод. ст. (один из этих насосов является осушительно-балластным) и один электропоршневой насос, обслуживающий сепаратор льяльных вод, производительностью 25 м³/ч при напоре 25 м вод. ст.

В каждом отсеке судна расположены приемные сетки, связанные трубопроводами с соответствующими распределительными коробками, расположенными в машинном отделении. Клапанные коробки снабжены электропневматическими невозвратно-запорными клапанами с дистанционным управлением и соединяются через разобцительный клапан с осушительным насосом и отливным клапаном. На отливной магистрали имеется сепаратор трюмных вод для очистки их от нефтепродуктов. В льяльных колодцах ГМО, УМО и туннелях гребного вала предусмотрены датчики сигнализации.

Сепаратор льяльных вод предназначен для отделения нефтепродуктов от удаляемых за борт трюмных и льяльных вод. Производительность — 25 т/ч, максимальное давление воды — 4 бар, максимальное давление греющего пара — 3—5 бар. Сепаратор работает совместно с поршневым насосом.

Сепаратор состоит из цилиндрической цистерны, внутри которой находятся конструкционные элементы (5) в виде воронок. Фланец подвода грязной воды расположен в верхней части цистерны касательно к периметру, чтобы создать вихревое движение воды. В верхней части находится электропневматический клапан (поплавковый), предназначенный для сброса масла в танк грязного масла. В верхней части цистерны имеется паровой змеевик, предназначенный для подогрева воды и нефтепродуктов до температуры 50°С для ускорения отделения трюмных вод от масла и топлива.

По международным нормам запрещен слив воды за борт в Мировой океан с концентрацией масла более 15 мг/л. После первоначального заполнения загрязненной водой сепаратор работает автоматически с отводом выделившихся нефтепродуктов через спускной кран в сборную цистерну. Уровень воды в льялах необходимо контролировать каждую вахту.

Балластная система

Балластная система служит для заполнения забортной водой балластных цистерн, расположенных в двойном дне, для перемещения по судну балластной воды и удаления ее за борт, что позволяет изменять крен и дифферент судна в различных вариантах его загрузки. Количество водяного балласта, принимаемого на судно, составляет 15—20% водоизмещения, а иногда и более.

Плавание судов в балласте (порожнем) вызывает необходимость принимать балласт для достижения надлежащих мореходных качеств судна, т. е. придавать ему такую осадку и дифферент, которые улучшают условия работы гребных винтов, обеспечивают надежную устойчивость и остойчивость судна, уменьшают его парусность, а это обеспечивает лучшую устойчивость судна на курсе. Необходимость балластировки судна при плавании в полном грузу связана с расходом топлива, масла, пресной и питательной воды и другого снабжения, вследствие чего судно получает неправильную осадку, ухудшающую мореходные качества.

Все балластные цистерны оборудованы воздушными трубами диаметром не менее 40 мм для удаления или поступления воздуха при заполнении или опорожнении цистерн. Воздушные трубы выводятся на верхнюю палубу и заканчиваются так называемыми гуськами, в которых расположены невозвратные клапаны для предохранения от попадания забортной воды в цистерны при плавании в штормовую погоду. Количество водяного балласта в цистернах измеряют при помощи футштока, для чего каждая цистерна снабжена мерительными трубками. Для осмотра и ремонта цистерн имеются горловины с герметически закрываемыми крышками. Балластные цистерны вскрывают и очищают не реже одного раза в год. При неисправной балластной или осушительной системе выход судна в плавание не разрешается.

Система имеет централизованное управление из машинного отделения. Балластный насос производительностью 100 м³/ч при напоре 25 м вод. ст. связан магистральными трубопроводами с распределительными клапанной коробками, к которым выведены трубы от всех балластных приемников. Распределительные коробки балластных цистерн размещены непосредственно в машинном отделении. Так как балласт принимается и удаляется по одним и тем же трубам, клапаны в коробках применяются запорного типа, пропускающие воду в обоих направлениях. Вода принимается в систему от кингстона с помощью насоса или самотеком.

Удаляют балласт за борт насосом. Отливной трубопровод выведен наружу выше грузовой ватерлинии и снабжен невозвратным клапаном-захлопкой. На отливном трубопроводе установлен нефтеводосепаратор, поскольку для балластировки иногда используют топливные цистерны, откуда вода откачивается с остатками нефтепродуктов.

Балластный насос работает в качестве осушительного и наоборот. В балластных системах применяются центробежные и поршневые насосы, производительность которых должна обеспечивать заполнение или осушение балластных цистерн не более чем за 4—8 ч.

Противопожарные системы

Судно обеспечивается противопожарной защитой, которая включает:

противопожарные системы — водотушения (подающая воду к местам пожара), паротушения (подающая в закрытые помещения пар, препятствующий попаданию в них кислорода воздуха); газотушения (углекислота создает в закрытых помещениях среду, не поддерживающую горения), пенотушения (покрывающая горящие предметы пленкой, изолирующей их от кислорода воздуха);

средства пожарной сигнализации, оповещающие экипаж о возникновении пожара в каком-либо месте судна;

противопожарное снабжение, включающее различные противопожарные средства и инвентарь, переносные насосы, огнетушители, песок, пожарный инструмент (ломы, багры, топоры, ведра), специальные противопогазы — кислородные изолирующие приборы (КИП), кислородные дозирующие приборы (КДП), термостойкие костюмы, спасательные пояса, тросы и т. п.

Система водотушения обеспечивает подачу воды в любую точку на судне не менее чем из двух пожарных рожков. Напор воды в



системе обеспечивает высоту струи на 10—12 м выше самой высокой надстройки судна (три насоса производительностью по 63 м³/ч при напоре 80 м вод. ст. и два насоса по 100 м³/ч при напоре 80 м вод.ст.).

Рожки на открытых палубах и в коридорах устанавливаются на расстоянии один от другого не более 20 м. Около каждого пожарного рожка размещают рукава с ручными стволами. На открытых палубах длина рукава — 20 м, а во внутренних помещениях — 10 м. **Паротушение** применяется для тушения пожаров в грузовых трюмах, топливных и масляных цистернах, котельных и машинных отделениях, коффердамах (сухих отсеках), грузовых и насосных отделениях, глушителях двигателей, фонарных, малярных, багажных кладовых и других помещениях. При паротушении используется насыщенный пар, поступающий через редукционный клапан под давлением 5 бар, в топливные цистерны пар поступает под давлением 6—8 бар.

На судне имеется станция паротушения, от которой пар по независимым трубам поступает в различные помещения. На каждой станции паротушения имеется табличка с указанием назначения каждого стопорного клапана. Доступ к клапанам для пуска пара должен быть всегда свободным.

Система углекислотного тушения. Углекислотное тушение, как и паротушение, основано на создании вокруг очага пожара среды, не поддерживающей горения. Углекислота не вызывает коррозии металлов, не портит грузы и оборудование. Она применяется в случае загорания легковоспламеняющихся жидкостей, волокнистых материалов и электрического оборудования, находящегося под напряжением. Помещение станции углекислотного тушения расположено в надстройке с непосредственным выходом на открытую палубу. Жидкая углекислота подается по трубопроводу в помещение, где возник пожар; попадая в атмосферные условия, углекислота полностью испаряется и увеличивается в объеме в 400—500 раз. При заполнении отсека на 30% углекислым газом содержание кислорода резко снижается и горение прекращается. Запас жидкой углекислоты хранится на судне в 74 стальных баллонах вместимостью 40 л каждый.

Размещаются баллоны в углекислотных станциях несколькими группами (батареями), причем каждая группа состоит из 6—12 баллонов. Баллоны сообщаются с коллектором, откуда в каждое охраняемое помещение идет независимый трубопровод. При самопроизвольной разрядке углекислота из баллонов поступает в предохранительный трубопровод, отводящий ее в атмосферу, свисток извещает о саморазрядке баллонов.

К недостаткам углекислотного тушения относятся высокая стоимость установки, трудность хранения углекислого газа одноразовое действие установки невозможность зарядки баллонов в судовых условиях.

Система кондиционирования воздуха

Система предназначена для поддержания заданной температуры и влажности воздуха в жилых, служебных и санитарных помещениях судна.

Одноканальная система с обогревами, увлажнением, охлаждением и очисткой воздуха обеспечивает подачу кондиционированного воздуха в жилые, общественные и служебные помещения судна. Система обслуживается четырьмя высоконапорными кондиционерами, два из которых расположены в отдельном помещении на шлюпочной палубе и обслуживают помещения в кормовой части надстройки; два кондиционера установлены на твиндеке в рефрижераторном МО. Производительность каждой центральной установки — около 5500 м³/ч при напоре 300 мм вод. ст. Для удаления воздуха из общественных, жилых, служебных и санитарных помещений на судне установлены четыре вытяжные установки, две из которых размещены на шлюпочной палубе в помещении кондиционеров, а две другие — на твиндеке в помещении рефрижераторного МО. Производительность установок на шлюпочной палубе — 4000 и 5000 м³/ч при, напоре 250 мм вод. ст., производительность установок в рефрижераторном МО—5000 и 6000 м³/ч при напоре 250 мм вод. ст.

Система водоснабжения

На судне предусмотрены три автономные системы водоснабжения: питьевой (холодной и горячей) воды; мытьевой (холодной и горячей) воды; забортной воды.

Система питьевой воды обслуживается:

насосом производительностью 20—50 л/мин при напоре 65 – 16 м вод. ст. (в качестве резерва может использоваться ручной насос производительностью 20 л/мин);

гидрофорным баком вместимостью 0,5м³

В системе установлены бактерицидные керамические фильтры производительностью 2000 л/ч. Для подачи горячей воды к портомойкам на камбузе установлены водонагреватели.

Система мытьевой воды обслуживается:

центробежным насосом производительностью 60—175 л/мин при напоре 114—43 м вод. ст.;

гидрофором вместимостью 1 м³;

водоподогревателями (паровым и электрическим) производительностью 3000 и 250 л/ч.

Для обеззараживания мытьевой воды в системе установлены бактерицидные фильтры производительностью 5000 л/ч.

Система заборной воды обслуживается насосом заборной воды производительностью 60—175 л/мин при напоре 114—43 м вод. ст. и гидрофором вместимостью 1 м³.

5. Ремонтні роботи та технічне обслуговування

Оценка технико-эксплуатационных показателей ДВС производится по их характеристикам и внешним показателям работы (отсутствию перегрева деталей, стуков, дымности, вибрации и т.д.). Характеристики показывают связь мощности, частоты вращения, расхода топлива и смазки, и т.д. с факторами, влияющими на работу двигателей в различных условиях. При нарушении регулировки, увеличении износов или поломках деталей двигателей характеристики отклоняются от нормы.

Износ любой детали заключается в нарушении ее первоначальной формы и размеров. В основном детали двигателя подвергаются механическому износу. Износ и повреждения двигателей бывают естественные (износ возрастает медленно в ходе нормальной эксплуатации при выработке установленного моторесурса) и аварийные, которые возникают вследствие недоброкачественного изготовления, ремонта или монтажа деталей, а также нарушения правил эксплуатации двигателя, нарастают быстро и приводят к аварии.

При достижении величин предельно допустимых износов детали и узлы двигателя подлежат замене или ремонту. Для обеспечения правильной эксплуатации и установления сроков ремонта двигателей износ деталей относят к единице времени.

Для обеспечения нормальной эксплуатации двигателей проводятся периодические планово-предупредительные осмотры, вскрытия, проверки, ремонты и испытания, которые имеют целью:

А) поддержание двигателей в состоянии, обеспечивающем их длительную работу с необходимым запасом моторесурса;

Б) предупреждение аварийного износа деталей и узлов;

В) обнаружение и устранение неисправностей двигателей;

Г) проверку и приведение в исправное состояние приборов и предохранительных устройств двигателя;

Д) сбор и анализ материалов, характеризующих износ и надежность деталей и узлов двигателей.

Периодические осмотры предусматривают внешний осмотр двигателей, частичные вскрытия и разборку их узлов, очистку, ремонт, замену масла, замеры зазоров, обмеры для выяснения степени износа деталей и узлов.

В зависимости от степени износа или повреждений двигателя проводятся плановые навигационный, текущий, средний, капитальный ремонты. Для устранения аварийных повреждений выполняется аварийный ремонт.

Восстановление технико-эксплуатационных качеств двигателей внутреннего сгорания возможно заменой дефектных деталей новыми, обработкой дефектных деталей до ремонтных размеров и восстановлением их до номинальных размеров.

5.1 Профілактичні огляди енергетичного устаткування.

Оценка технико-эксплуатационных показателей ДВС производится по их характеристикам и внешним показателям работы (отсутствию перегрева деталей, стуков, дымности, вибрации и т.д.). Характеристики показывают связь мощности, частоты вращения, расхода топлива и смазки, и т.д. с факторами, влияющими на работу двигателей в различных условиях. При нарушении регулировки, увеличении износов или поломках деталей двигателей характеристики отклоняются от нормы.

Износ любой детали заключается в нарушении ее первоначальной формы и размеров. В основном детали двигателя подвергаются механическому износу. Износ и повреждения двигателей бывают естественные (износ возрастает медленно в ходе нормальной эксплуатации при выработке установленного моторесурса) и аварийные, которые возникают вследствие недоброкачественного изготовления, ремонта или монтажа деталей, а также нарушения правил эксплуатации двигателя, нарастают быстро и приводят к аварии.

При достижении величин предельно допустимых износов детали и узлы двигателя подлежат замене или ремонту. Для обеспечения правильной эксплуатации и установления сроков ремонта двигателей износ деталей относят к единице времени.

Для обеспечения нормальной эксплуатации двигателей проводятся периодические планово-предупредительные осмотры, вскрытия, проверки, ремонты и испытания, которые имеют целью:

А) поддержание двигателей в состоянии, обеспечивающем их длительную работу с необходимым запасом моторесурса;

Б) предупреждение аварийного износа деталей и узлов;

В) обнаружение и устранение неисправностей двигателей;

Г) проверку и приведение в исправное состояние приборов и предохранительных устройств двигателя;

Д) сбор и анализ материалов, характеризующих износ и надежность деталей и узлов двигателей.

Периодические осмотры предусматривают внешний осмотр двигателей, частичные вскрытия и разборку их узлов, очистку, ремонт, замену масла, замеры зазоров, обмеры для выяснения степени износа деталей и узлов.

В зависимости от степени износа или повреждений двигателя проводятся плановые навигационный, текущий, средний, капитальный ремонты. Для устранения аварийных повреждений выполняется аварийный ремонт.

Восстановление технико-эксплуатационных качеств двигателей внутреннего сгорания возможно заменой дефектных деталей новыми, обработкой дефектных деталей до ремонтных размеров и восстановлением их до номинальных размеров.

При текущем ремонте насосов, вентиляторов и холодильных установок дефекты их устраняют на судне. При капитальном ремонте механизмы демонтируют и доставляют в цехи для ремонта. Перед демонтажем насосов из труб и полостей механизмов удаляют перекачиваемые жидкости.

Демонтаж начинают со снятия контрольно-измерительных приборов и арматуры. После этого отсоединяют все трубопроводы, соединяющие механизмы с системами машинного отделения. Отверстия и фланцы полостей механизмов закрывают заглушками и деревянными крышками. С элементов установок, снабженных тепловой изоляцией, снимают обшивку, изоляцию и каркас, к которому крепится обшивка (иногда эти работы выполняют на берегу после выгрузки механизмов, чтобы не загрязнять цех или машинное отделение судна), отсоединяют механизм от судового фундамента и доставляют в цех для ремонта, где производят его полную разборку, очистку деталей и дефектацию.

При дефектации механизма производят следующие проверки и измерения:

- гидравлические испытания деталей, подвергающихся внутреннему давлению при эксплуатации;
- замеры зазоров в опорных и упорных подшипниках, замер толщины вкладышей и толщины слоя антифрикционного сплава на вкладышах;
- замеры радиальных и боковых зазоров в зубчатых зацеплениях, замеры толщины зубьев и зазоров между корпусами насосов и рабочими элементами (шестернями, кулачками или винтами);
- замеры радиальных и осевых зазоров в проточных частях, а также зазоров в уплотнениях турбин приводов насосов и вентиляторов;
- замеры зазоров и толщины уплотнительных колец в гидравлических частях насосов центробежного и пропеллерного типов;
- замеры биения роторов и определение состояния рабочих шеек валов в районах подшипников и уплотнений;
- проверку состояния шариковых и роликовых подшипников в механизмах;
- проверку плотности посадки деталей механизмов на валы;
- проверку состояния плоскостей разъемов отдельных деталей механизмов;
- проверку годности к дальнейшему использованию пружин, арматуры, каркасов, крепежных изделий и т. д.

Ремонт судовых вентиляторов и элементов холодильных установок

При разборке вентилятора отсоединяют его корпус от электродвигателя. Затем спрессовывают с вала рабочее колесо. Такие дефекты корпуса, как вмятины и деформация, устраняют правкой, а трещины заваривают. Рабочее колесо может иметь изгиб лопастей, трещины, ослабление посадки на валу, смятие кромок шпоночного паза. Изгиб лопастей устраняют правкой, трещины заваривают. Ослабление посадки рабочего колеса по валу устраняют расточкой ступицы, если она достаточно массивна, и запрессовкой втулки с последующей расточкой.

Разрешается наплавка посадочного места на валу под рабочее колесо с последующей обработкой.

Сборка включает в себя напрессовку рабочего колеса на вал, сборку корпуса и соединение его с электродвигателем. Дальнейшая работа заключается в испытании вентилятора.

Компрессор холодильной установки, доставленный в цех для ремонта, устанавливают в удобное для разборки положение. Разборку ведут в следующем порядке. Снимают боковые крышки блока картера, а затем крышки цилиндров и нагнетательные клапаны. Разобрав мотылевый подшипник шатуна, вынимают из цилиндра поршень с шатуном. Снимают крышку сальника, его корпус, глухую крышку, проставку вместе с шестеренным масляным насосом и корпус подшипника, вынимают из картера коленчатый вал с напрессованными на него шариковыми подшипниками.

Ремонт основных деталей компрессора производится так же, как ремонт аналогичных деталей двигателя внутреннего сгорания тронкового типа. Однако некоторые узлы компрессора являются специфичными, и их ремонт рассматривается ниже.

Клапанное устройство компрессора холодильной установки влияет на работу не только компрессора, но и всей установки. Всасывающие ленточные клапаны в сборе не должны пропускать налитое в них масло; их пластины должны перекрывать отверстия в клапанных решетках не менее чем на 0,5 мм. Нагнетательные клапаны должны выдерживать установленное давление.

При ремонте всасывающих клапанов заменяют дефектные ленты и крепежные детали. Нагнетательные клапаны при деформации пластин правят, а при значительных дефектах заменяют новыми. Отремонтированные клапаны собирают пакетами для установки на место.

Дефектами сальникового уплотнения являются: износ рабочих поверхностей графитовых и стальных колец, риски и задиры на рабочей поверхности; ослабление посадки в сопрягаемых деталях (резиновые кольца, обоймы, графитовые кольца); поломка графитовых колец; потеря упругости пружин.

Дефекты рабочих поверхностей колец устраняют шабрением и притиркой. При ослаблении посадки в сопрягаемых деталях узел заменяют новым; так же поступают при поломке угольных колец. Дефектные пружины заменяют.

При сборке компрессора сначала производят узловую сборку, а затем общую сборку. Коленчатый вал с напрессованными на него шариковыми подшипниками заводят в картер компрессора, устанавливают и закрепляют корпус подшипника. Устанавливают последовательно проставку с расположенным в ней шестеренным насосом, глухую крышку, сальник, корпус сальника и его крышку. Поршень с собранными на нем всасывающими клапанами и шатуном опускают через верхнюю часть цилиндра и пригоняют мотылевый подшипник. Установив нагнетательные клапаны, закрывают цилиндры крышками и закрепляют на своих местах остальные детали, предусмотренные конструкцией. Дальнейшие работы заключаются в испытании компрессора в цехе и монтаже на судне.

Теплообменные аппараты, входящие в состав холодильной установки, по конструкции незначительно отличаются от теплообменных аппаратов судовых энергетических установок, поэтому ремонт их здесь не рассматривается.

Ремонт струйных насосов

При ремонте инжектора его разборку осуществляют в следующем порядке. Отвернув гайку и сняв валик, служащий для открывания и закрывания пускового клапана, отвертывают вестовой патрубок и разбирают клапан вестовой трубы. Отсоединяют корпус пускового клапана от корпуса инжектора и вынимают пусковой клапан, выпрессовывают рабочее сопло, отвертывают гайку и вынимают нагнетательный клапан. Выпрессовав из корпуса конденсатное и выходное сопла, разъединяют их.

Нормальная работа инжектора, как правило, нарушается вследствие образования на поверхности пускового клапана выбоин и шероховатости в виде выступающего относительно всей конической поверхности клапана пояса (наработка). Изнашиваются также направляющие пускового клапана в отверстия рабочего сопла, что приводит к перекосам и заеданию клапана. Аналогичные дефекты могут иметь нагнетательный клапан и клапан вестовой трубы. Форма и внутренние поверхности конусных сопловых отверстий у конденсатного и выходного сопел искажаются в результате истирающего действия струи. Резьбовые соединения деталей ослабляются вследствие неоднократных разработок в процессе эксплуатации; ухудшается также уплотняющая способность сальниковых устройств и нарушаются расстояния между отдельными соплами.

Дефекты рабочих полей клапанов инжектора устраняют проточкой, направляющие пускового клапана наплавляют и протачивают по внутреннему диаметру сопла. Сопла при наличии дефектов заменяют. Дефекты присоединительных поверхностей фланцев корпуса пускового клапана и корпуса инжектора устраняют проточкой либо шабрением.

При сборке инжектора собирают резьбовые соединения конденсатного и выходного сопел и запрессовывают в корпус инжектора, притирают нагнетательный клапан по конусной поверхности выходного сопла и устанавливают направляющую гайку нагнетательного клапана. После этого запрессовывают рабочее сопло в корпус и устанавливают уплотнение, притирают рабочее поле пускового клапана по гнезду, собирают корпус пускового клапана с корпусом инжектора, притирают клапан вестовой трубы по гнезду, ставят пружину и навертывают вестовую трубу, устанавливают валик открытия и закрытия пускового клапана. Собранный инжектор испытывают в действии.

При ремонте эжекторов разборка заключается в отсоединении патрубка рабочей воды от диффузора и снятии сопла с посадочного места. Дефекты патрубка рабочей воды и диффузора наиболее часто проявляются в виде забоин, смятия и рисок на поверхностях фланцев. Эти дефекты устраняют проточкой. Свищи при литых корпусах удаляют заваркой с последующей обработкой поверхности. Интенсивный износ деталей инжектора наблюдается при откачивании жидкости, загрязненной механическими примесями; из-за этого сопло может иметь истирание в месте выхода струи. В этом случае его заменяют

новым. При ремонте применяют сварку и проточку соединительных поверхностей. Устранив дефекты, собирают эжектор, для чего устанавливают сопло в посадочное место, собирают патрубок рабочей воды и диффузор. Собранный эжектор, испытывают его в работе.

5.2 Инструмент, приспособления і вимірювальні прилади, що застосовуються при технічному обслуговуванні та ремонті.



Члены машинной команды, участвующие в судовых работах, перед выполнением каждой операции должны проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

С внедрением на судах непрерывной системы технической эксплуатации большой объем судовых работ составляют разборка, ремонт и монтаж механизмов, выполняемые согласно графику профилактических осмотров и ремонтов.

Важную роль в обеспечении безопасности при ремонтных работах играет подготовка к выполнению ремонтных операций. Если в связи с ремонтом требуется снятие трапов, поручней, решеток, следует протянуть леер и вывесить табличку, запрещающую проход.

Дополнительное освещение должно отвечать требованиям безопасности и использоваться с соблюдением мер предосторожности. Переносная лампа должна надежно закрепляться, провод должен быть защищен от возможных повреждений.

При работах в местах, где переборки и настил хорошо проводят электричество (внутри котлов, в картере двигателя, междудонных отсеках, цистернах), разрешается применять только переносное освещение напряжением не выше 12 В. Инструмент для выполнения работ должен соответствовать требованиям техники безопасности.

При демонтажных работах широко применяют грузоподъемные механизмы, которые перед использованием необходимо проверить. Механизмы, имеющие повреждения, применять запрещается.

Стропы не должны иметь повреждений и должны надежно крепиться на демонтируемой детали. Поднимать детали следует плавно, без рывков. Запрещается поднятую деталь оставлять на весу и стоять под грузом или находиться к нему ближе, чем на 1 м. Ослаблять или снимать тросы можно только после того, как деталь полностью опущена и закреплена.

Во время работ на верхних решетках их следует застелить брезентом во избежание падения инструментов и деталей вниз.

6. Безпека праці, виробнича санітарія, правила пожежної безпеки.

Организация борьбы с пожаром

Борьба экипажа с пожарами на судах должна проводиться в соответствии с оперативно-тактическими картами и планами пожаротушения под руководством капитана и включать следующие действия:

- обнаружение пожара и выявление его места и размеров;
- ограничение распространения пожара;
- предупреждение возможных при пожаре взрывов;
- ликвидация пожара и его последствий.

На всех судах для лиц командного состава должны быть постоянно вывешены схемы общего расположения, на которых для каждой палубы должны быть четко показаны:

- посты управления;
- различные пожарные секции, выгороженные перекрытиями класса «А» и «В»;
- элементы систем сигнализации обнаружения пожара;
- элементы спринклерной установки;
- элементы средств пожаротушения;
- путей доступа к различным отсекам, палубам и т.д.;
- элементы вентиляционной системы, включая расположение постов управления вентиляторами и заслонок, а также нумерацию вентиляторов, обслуживающих каждую секцию.

Однако, по усмотрению администрации, указанные выше сведения могут быть изложены в буклете, по одному экземпляру которого должно иметься у каждого лица командного состава и один экземпляр должен постоянно находиться в доступном месте на судне.



Рис. 13 Контейнер со схемами противопожарной защиты судна

Второй комплект схем противопожарной защиты или буклет с такими схемами, предназначенный для использования береговой пожарной командой, должен постоянно храниться в отчетливо обозначенном брызгозащищенном укрытии, расположенном снаружи рубки (обычно у парадных трапов левого и правого бортов).

Схемы и буклеты должны постоянно обновляться, и любые изменения должны вноситься в них в кратчайшие сроки. Такие схемы и буклеты должны составляться на официальном языке государства флага судна. Если этот язык не является английским или французским, они должны содержать перевод на один из этих языков. Кроме того, в отдельной папке, хранящейся в легкодоступном месте, должны находиться инструкции по техническому обслуживанию и применению всех судовых средств и установок тушения и ограничения распространения пожара.

Индивидуальные действия

Каждый член экипажа при обнаружении очага пожара обязан:

1. сообщить вахтенному помощнику (или вахтенному механику);
2. обесточить электрооборудование;
3. если возгорание небольшое, приступить к тушению пожара подручными средствами. При выборе средств пожаротушения следует руководствоваться их эффективностью применительно к данному горящему веществу и собственной безопасностью;
4. если погасить огонь собственными силами не представляется возможным, то необходимо покинуть помещение, проведя его герметизацию закрыть двери, люки, горловины, иллюминаторы, вентиляцию;
5. принимать меры по недопущению распространения огня в смежные помещения, для чего там необходимо:
 - убрать от переборки все предметы, могущие воспламениться;
 - охлаждать переборку, протянув пожарный рукав от ближайшего крана водопожарной магистрали.



Рис. 14 Использование аварийного дыхательного устройства

Для выхода из задымленного помещения следует использовать аварийные дыхательные устройства (EEBD – Emergency Escape Breathing Device), которые обеспечивают нормальное дыхание не менее 10 мин.

Услышав сигнал предупредительной сигнализации о запуске системы объемного пожаротушения, необходимо немедленно покинуть помещение.

Действия экипажа

После получения сигнала или доклада о пожаре вахтенный по мощник капитана обязан немедленно объявить *общесудовую тревогу по борьбе с пожаром*, по сигналу которой экипаж судна должен действовать в соответствии с расписанием по тревогам.

По сигналу общесудовой тревоги по борьбе с пожаром начальники аварийных партий (групп) обязаны:

- прибыть в район пожара, установить место и размеры пожара и немедленно приступить к его тушению, для чего выделить необходимое количество людей в дыхательных изолирующих аппаратах для работы в задымленных отсеках и средств для тушения пожара;
- обеспечить вынос из охваченных огнем или задымленных помещений пострадавших и оказать им первую медицинскую помощь;
- организовать осмотр отсеков и помещений, смежных с аварийным, и при необходимости обеспечить охлаждение переборок водой;
- доложить на ГКП о результатах разведки и действиях аварийной партии.

Лица судового экипажа, направляемые в задымленные и горящие помещения, должны быть снабжены снаряжением пожарного.

Использование фильтрующих дыхательных аппаратов в задымленных и горящих помещениях запрещается.

Для охлаждения помещений, в которые проникают испарения горючих материалов, и обеспечения безопасности прохода людей через них на пожарных стволах должны применяться распылительные насадки. Тушение пожара рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

1. прекратить доступ горючих веществ в очаг пожара;
2. изолировать очаг пожара от доступа воздуха;
3. охладить горючие вещества до температуры ниже температуры воспламенения их газов.

Следует обратить внимание на то, что при тушении пожара водой отсутствие примеси пара в дыму говорит о том, что вода не достигает очага пожара.

При тушении пожара надлежит учитывать возникновение угрозы отравления людей образующимися газами, в том числе в смежных помещениях.

При пожаре *в жилых и служебных помещениях* для предотвращения усиления горения и распространения огня рекомендуется не открывать двери, а пожарные стволы подавать через иллюминаторы или специально пробиваемые для этой цели отверстия (через филенки).

В особо тяжелых случаях пожара *в грузовом трюме*, когда не представляется возможным ликвидировать пожар с помощью имеющихся на судне огнетушащих средств, следует затопить трюм. При этом необходимо учитывать:

- влияние принимаемой воды в трюм (отсек) на остойчивость и запас плавучести судна;
- возможность всплытия горящего груза под палубу;
- увеличение объема (разбухание) некоторых грузов.

При пожаре *в рефрижераторном отделении*, когда в результате повышения температуры возрастает давление в сосудах и аппаратах, а предохранительные клапаны не срабатывают, во избежание взрыва надлежит произвести аварийный выпуск аммиака (хладагента) из всей системы рефрижераторной установки.

Для тушения наружного огня необходимо:

- по возможности развернуть судно так, чтобы огонь относилось в сторону от других конструкций, грузов и материалов, находящихся вблизи района пожара;
- подавать на очаг пожара наибольшее количество струй воды, по возможности с наветренного борта;
- охлаждать водой находящиеся вблизи от огня горючие конструкции, грузы и материалы;
- вести наблюдение за смежными с районом пожара помещениями;
- сбивать за борт струями воды разлившиеся горящие нефтепродукты, если их не удастся погасить.

При горении топлива у борта судна необходимо:

- вывести судно из опасного района, по возможности против ветра и течения;
- отгонять горящее топливо от борта сплошными водяными струями из пожарных стволов под углом 30 - 40° к поверхности воды по границам жидкостей, сжимая очаг пожара;
- применять пенотушение для покрытия поверхности забортной воды в угрожающих судну местах;
- охлаждать корпус в угрожающих местах водяными струями.

Вентиляция. При объемном способе тушения пожара производить вентиляцию помещения запрещается.

Для предотвращения повторного возгорания после применения средств объемного пожаротушения вентиляцию горевшего отсека следует производить не ранее чем через 8 ч после окончания тушения пожара. Вентиляция производится до полного удаления газов и запаха, но не менее 30 мин.

До окончания производства вентиляции входить в помещение, где осуществлялось тушение пожара средствами объемного пожаротушения, разрешается только в дыхательных изолирующих аппаратах, соблюдая все правила предосторожности, пользуясь предохранительным тросом, переносным аккумуляторным фонарем взрывобезопасной конструкции и предварительно убедившись, что температура в помещении не выше 60 °С.

Коллективные судовые спасательные средства (ССС) - это средства, которые могут использоваться группой людей.

Коллективные СССР и их спусковые устройства должны обеспечить надежную и безопасную работу с тем, чтобы они могли быть спущены на воду при наименьшей осадке судна при крене 20° на любой борт и дифференте 10°.

Посадка людей в спасательные средства и спуск последних на воду в спокойных условиях не должны превышать по времени:

- 10 мин — для грузовых судов;
- 30 мин — для пассажирских и промысловых судов неограниченного района плавания.

Спасательные шлюпки и спасательные плоты, как правило, должны размещаться на одной палубе, допускается размещение спасательных плотов на одну палубу выше или ниже палубы, на которой установлены спасательные шлюпки.

Спасательные шлюпки

Спасательная шлюпка - это шлюпка, способная обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна. Именно это назначение и определяет все требования, предъявляемые к конструкции и снабжению спасательных шлюпок.

По способу доставки на воду спасательные шлюпки делятся на спускаемые механическими средствами и спускаемые свободным падением.

Число спасательных шлюпок на борту судна определяется районом плавания, типом, судна и численностью людей на судне. Грузовые суда неограниченного района плавания оборудуются шлюпками, обеспечивающими весь экипаж с каждого борта (100% + 100% = 200%). Пассажирские суда оборудуются спасательными шлюпками вместимостью 50 % пассажиров и экипажа с каждого борта (50% + 50% = 100%).

Независимо от конструктивных различий все спасательные шлюпки должны:

- иметь хорошую остойчивость и запас плавучести даже при заполнении водой, маневренность;
- обеспечивать надежное самовосстановление на ровный киль при

опрокидывании;

- иметь механический двигатель с дистанционным управлением из рубки, обеспечивающий скорость шлюпки на тихой воде при полном комплекте людей не менее 6 уз и защищенный от случайных ударов гребной винт;
- быть окрашены в оранжевый цвет.

По периметру шлюпки, под привальным брусом и на палубе наклеивают полосы из светоотражающего материала. В носовой и кормовой частях на верхней части закрытия накладывают кресты из светоотражающего материала.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Индивидуальные спасательные средства — это средства, рассчитанные на использование одним человеком. В эту группу входят как персональные (спасательные жилеты и гидрокостюмы), так и средства, которые могут быть использованы любым человеком по мере необходимости (спасательные круги, защитные костюмы и теплозащитные средства).

Спасательные круги

Спасательный круг – это плавучий круг эллиптической формы в сечении с прикрепленным к нему в четырех точках спасательным леером.

Спасательные круги не могут быть надувными или изготовленными из тростника, пробковой стружки или любого крошеного материала. Обычно круги изготавливаются из вспененного полистирола, пеноприта или другого синтетического вспененного материала, не впитывающего воду.

Спасательный круг должен:

- иметь наружный диаметр не более 800 мм и внутренний не менее 400 мм;
- иметь спасательный леер, проходящий по наружному периметру круга и закрепленный в четырех равноудаленных друг от друга местах, образуя четыре одинаковых петли;
- иметь нашитые полосы из световозвращающего материала;
- иметь массу не менее 2,5 кг.

Не менее одного круга с каждого борта должны иметь спасательные линии длиной не менее 30 м.



Рис. 15. Спасательный круг с самозажигающимся огнем

50% спасательных кругов, но не менее шести, должны быть снабжены самозажигающимися огнями с источником электроэнергии, обеспечивающим горение не менее 2 часов.

Огонь белого цвета должен гореть непрерывно или быть проблесковым с частотой не более 70 проблесков в минуту.

Не менее двух кругов, из числа оборудованных самозажигающимися огнями, должны быть снабжены автоматически действующими дымовыми шашками с продолжительностью действия не менее 15 минут и иметь возможность быстро сбрасываться с ходового мостика. Эти круги не должны иметь спасательных линий.

Дымовые шашки дают дым оранжевого цвета, хорошо видимый днем и отличимый от других возможных источников дыма. Обычно, самозажигающийся огонь и шашку совмещают в одном корпусе.

Такая комплектация спасательных кругов делается для того, чтобы иметь возможность оказать помощь человеку, находящемуся в воде, при различных обстоятельствах:

- если человек упал за борт с судна стоящего на якоре, то наиболее рациональным является подача круга со спасательным линем, что не позволит течению относить человека от судна во время проведения спасательной операции;
- если человек упал за борт движущегося судна, то подавать ему круг с линем бессмысленно - круг уйдет вместе с судном. В этом случае должен быть подан круг со средствами подачи сигнала: днем – с самозажигающейся дымовой шашкой, ночью - с самозажигающимся огнем.

На судне также могут устанавливаться спасательные круги без дополнительного оборудования, если выполняются вышеперечисленные условия комплектации.

Круги распределяются таким образом, чтобы быть легкодоступными на обоих бортах судна и по возможности на всех простирающихся до борта открытых палубах. По меньшей мере, один спасательный круг должен размещаться вблизи кормы судна.

Храниться круги должны таким образом, чтобы их можно было быстро сбросить, и не должны крепиться наглухо каким-либо образом. На каждом спасательном круге должны быть нанесены печатными буквами латинского алфавита название судна и порт приписки.

Спасательные жилеты

Спасательный жилет – это средство для поддержания человека на поверхности воды. Для каждого находящегося на борту человека должен быть предусмотрен спасательный жилет.

Спасательные жилеты конструктивно могут быть надувными или с "жесткими" элементами, обеспечивающими плавучесть.

Конструкция спасательного жилета должна обеспечивать:

- всплытие человека, находящегося в бессознательном состоянии, и его переверот лицом вверх не более чем за 5 секунд;
- поддержание человека в таком положении, чтобы тело было отклонено назад не менее чем на 20°, а рот находился на высоте не менее 12 см над уровнем воды.
- при прыжке в воду с высоты 4,5 метров жилет не должен причинять повреждений.

Надувные спасательные жилеты имеют не менее двух независимых камер, обладающих такой плавучестью и устройством, чтобы в случае повреждения любой из них жилет отвечал выше перечисленным требованиям.

Система надувания позволяет надувать жилет как автоматически, так и вручную от газового баллона. Кроме того, она предусматривает возможность подкачки жилета ртом.

Прыжок в воду в жилете делается ногами вперед. При этом жилет должен быть хорошо зафиксирован (не болтаться).

Жилет с жесткими элементами плавучести при входе в воду имеет большое сопротивление, поэтому для дополнительной фиксации вертикального смещения следует взяться руками за нагрудные элементы плавучести.

Прыгать в воду в надетом жилете с жесткими элементами плавучести с высоты более 4,5 м не рекомендуется. Однако, если неизбежно приходится прыгать с большей высоты, то следует намотать конец лямок для крепления на руку, а жилет взять в руку. В этом случае жилет при входе в воду будет вырван из руки, но удержан за лямки.

Каждый спасательный жилет должен быть снабжен белым сигнальным огнем и свистком.

Батарейка сигнального огня начинает работать после ее заполнения морской водой. Остановить начавшуюся электрохимическую реакцию после попадания в корпус воды невозможно, поэтому для предотвращения преждевременного использования ресурса, отверстие для впуска воды закрыто пробкой. Пробка выдергивается только вручную, и это следует делать только с наступлением темноты.

На судне должно быть достаточное количество спасательных жилетов для вахтенного персонала, а также для использования в удаленных местах расположения спасательных шлюпок и плотов. Спасательные жилеты, предусмотренные для вахтенных, должны храниться на мостике, на посту управления двигателем и в любом другом посту, где несется вахта.

Рекомендации по поведению в воде и на спасательном средстве.

Оказавшись в воде, прежде всего, необходимо сориентироваться относительно непосредственной опасности, чтобы избежать ее. Пока послушны руки, следует оправить на себе одежду и жилет, а ночью задействовать сигнальную лампочку, дернув за шнур водоналивной батарейки.

Для привлечения внимания нужно воспользоваться свистком, звук которого слышен над водой лучше крика.

В воде рекомендуется подтянуть скрещенные ноги к животу, руки прижать к бокам и груди. При такой позе вода в меньшей степени омывает самые чувствительные к охлаждению части тела.

Если в воде рядом находятся несколько человек, необходимо как можно теснее прижаться друг к другу, сохраняя вертикальное положение, и ожидать помощи.

При случайном падении за борт не отчаивайтесь после первых

безрезультатных попыток подать сигнал к обнаружению криками, свистком, всплесками. Постарайтесь сохранить самообладание и держитесь на плаву. Попытки достичь вплавь уходящее судно всегда безуспешны, и только ускоряют утомление и охлаждение организма. Будьте, уверены, что ваше отсутствие на судне сразу обнаружат и примут немедленные меры к спасению.

Экипаж в спасательном средстве должен беспрекословно выполнять требования своего командира и следовать инструкциям по сохранению жизни, которые хранятся в обозначенных местах на каждой спасательной шлюпке и плоту. Инструкции содержат исчерпывающие сведения по оказанию помощи пострадавшим, организации жизни на спасательном средстве, его ремонту, использованию запасов и иных источников пищи и пресной воды, средствам и способам связи с внешним миром и т.д.

Командир спасательной шлюпки сразу же после отхода судна должен обеспечить:

- поиск и подъем на борт плавающих в воде людей, в темное время использовать имеющийся в снабжении прожектор;
- сбор спасательных шлюпок и плотов и скрепление их между собой;
- постановку плавучего якоря;
- в зависимости от обстановки, установку защитного тента или складного закрытия (на открытой шлюпке);
- раздачу имеющихся в шлюпочном снабжении средств от морской болезни и гигиенических пакетов;
- подготовку к использованию средства обнаружения и сигнализации (пиротехника, гелиограф, сигнальный фонарь) и радиосредств (провести инструктаж и установить порядок их использования, в особенности пиротехники);
- установку радиолокационного отражателя;
- сбор любых плавающих в воде предметов, могущих оказаться полезными;
- подготовку на случай ухудшения погоды, прибытия спасательных единиц, буксировки, спасания вертолетом, высадки на берег.

Дополнительно для спасательных плотов:

- отдать фалинь и отойти от судна, используя весла;
- поставить плавучий якорь, закрыть входы (по обстановке), прочитать имеющуюся на плоту инструкцию по сохранению жизни, установить командира плота;
- в случае необходимости насухо протереть днище внутри плота;
- маневрировать для соединения с другими плотами и шлюпками, скрепить плоты и шлюпки между собой, распределить людей и снабжение между спасательными шлюпками и плотами;
- в случае повреждения плота — выполнить ремонт и провентилировать его, т.к. под тент может попасть углекислый

- газ;
- проверить работу сигнального огня на тенте, по возможности не расходовать батареи при дневном освещении;
- поддерживать плот в надлежащем состоянии, включая подкачку.

Командир каждого коллективного спасательного средства в числе первичных мероприятий должен обеспечить:

- внимательный осмотр средства (нет ли повреждений);
- размещение людей с выделением лучшего места для раненых;
- оказание первой помощи пострадавшим;
- изъятие у всех без исключения колющих и режущих предметов (особенно на надувных плотках и шлюпках);
- организацию постоянного наружного наблюдения и дежурства внутри спасательного средства;
- осушение спасательного средства и одежды.

В холодную погоду рекомендуется отжать мокрую одежду, проветрить спасательное средство и удалить из него воду после того, как люди согреются, а температура повысится.

В жаркую погоду следует проветривать закрытые шлюпки и плоты.

При открытых шторах обоих входов плот хорошо продувается (так же, как и лежащая в дрейфе шлюпка с поднятыми с обоих бортов закрытиями).

При Отданном плавучем якорь плот держится входом на ветер даже при легком ветре.

У спасающихся на плоту есть возможность охладить днище, временно выпустив из него воздух.

Зной лучше переносится, если тент пюта смачивать забортной водой и днем находиться во влажной одежде (не забывая ее просушивать к ночи). При этом воротник одежды должен быть застегнут, а голова покрыта. Это притупляет неприятные ощущения от зноя и значительно понижает потерю воды организмом. Его обезвоживание — большая опасность для жизни человека в тропиках.

В открытых шлюпках для защиты от брызг, холода и зноя используются специальные закрытия, а также шлюпочные чехлы и одеяла.

Для уменьшения дрейфа шлюпки и расположения ее поперек гребней волн (для уменьшения заливания и бортовой качки) используется плавучий якорь. Плавучий якорь спускается на дректове с носа шлюпки. Для сглаживания гребней волн к дректову у борта шлюпки крепится мешок с растительным маслом, входящим в шлюпочное снабжение. Аналогичным образом рекомендуется использовать плавучий якорь при подходе к берегу в условиях волнения. Уборка плавучего якоря производится с помощью имеющегося нирала.

Во время борьбы за живучесть судна при необходимости в эфир посылают призыв о помощи. Радиосигналы с указанием места бедствия продолжают подаваться автоматически даже после оставления экипажем судна. Современная техника позволяет рассчитывать на то, что эти сигналы приняты, и специальная система спасения на море будет приведена в действие.

Для указания местоположения терпящих бедствие и облегчения поисковых и спасательных операций задействуется аварийный радиобуй, рассчитанный, по крайней мере, на 48 часов непрерывной работы.

Кроме того, в распоряжении терпящих бедствие есть шлюпочная стационарная или переносная радиостанция, снабженная подробной инструкцией по использованию, а комплект портативных УКВ-станций и радиолокационный буй или радиолокационный маяк-ответчик

Для визуального обнаружения терпящих бедствие используются:

- парашютные ракеты и фальшфейеры, плавучие дымовые шашки.

На всех перечисленных средствах имеются инструкции по их использованию. Для сигнализации по азбуке Морзе имеется специальный электрический фонарь, а для подачи звуковых сигналов — свисток.

Первыми вестниками помощи могут быть самолеты. Они не только уточнят местоположение терпящих бедствие, но и сбросят контейнеры, в которых содержатся: медикаменты, теплая одежда, вода и продукты, и другое снабжение.

Спасательные вертолеты оборудованы подъемными устройствами для подбора людей из воды, снятия с аварийного судна или спасательного средства.

Необходимо помнить, что во избежание опасного для жизни разряда (статического электричества) нельзя прикасаться к опускаемому с вертолета средству, пока оно не имело контакта с судовыми конструкциями или водой.

В тех случаях, когда судно окажется на мели (на расстоянии до 200 м от берега) и достижение его с помощью плавучих средств небезопасно, необходимо соорудить леерное сообщение.

Такое же сообщение можно соорудить между двумя судами. Проводник можно подать линеметом, имеющимся на судне и снабженным инструкцией по использованию.

Каждый должен помнить, что борьба за живучесть судна, оставление судна и выживание в спасательном средстве на море потребуют от него не только умения и физического напряжения, но и сохранения достоинства человека в любых обстоятельствах.

В течение первых двух суток пребывания в коллективном спасательном средстве рекомендуется принимать таблетки от укачивания («Аэрон»): 1 таблетку утром и по 1/2 таблетки в полдень и вечером: чтобы предупредить заболевание морской болезнью, приступы которой не щадят самых выдержанных моряков и влекут опасную потерю воды организмом. Принимать больше двух таблеток в сутки нельзя: «Аэрон» может вызвать ощущение сухости во рту.

Следует исключить курение: оно вызывает жажду у курящих (а запасы воды ограничены) и раздражение у некурящих, а также необходимость в лишнем проветривании, что понижает температуру внутри спасательного средства. Кроме того, курение опасно в пожарном отношении.

Командир должен установить суточный рацион пищи и воды, а также режим питания для спасающихся в соответствии с вложенной в пакеты инструкцией или по уменьшенной норме (с учетом обстоятельств). Пакет содержит 3 брикета концентратов, 3 пакета сахара и 1 пачку галет.

В первые сутки рекомендуется воздерживаться от приема воды и пищи, на вторые и последующие сутки — использовать продукты рациона следующим образом. На завтрак, обед и ужин — по брикету концентратов, по одной галете (на обед — 2 шт.) и по 2 кусочка сахара.

Пища и вода раздаются по приказанию командира и согласно установленному распорядку дня. При этом следует каждого вызывать по списку. Нельзя пить морскую воду, усиливающую жажду и вызывающую нарушение нервной системы и даже смерть. Если позволят обстоятельства, допустимо выделять больше питьевой воды больным и раненым. Пить нужно медленно и небольшими глотками.

Следует принять все возможные меры для пополнения запасов пищи (организовать ловлю рыб и морских птиц с помощью снастей, находящихся в снабжении спасательного средства). При этом необходимо знать, что рыбы, которые раздуваются и покрыты колючими иглами, ядовиты. К рыбам с колючками, шипами или острыми наростами вместо чешуи опасно даже прикасаться. Все морские птицы съедобны. При употреблении в пищу мяса рыб и птиц требуется дополнительное количество воды.

Ответственным мероприятием на спасательном средстве является сбор дождевой воды. Для этого все имеющиеся куски водонепроницаемого материала используются в качестве водосборников. Вода сливается в свободные емкости для общего потребления. При наличии дистиллятора его нужно использовать незамедлительно.

Необходимо экономить энергию водоналивных электрических батарей, рассчитанных приблизительно на 16 часов непрерывной работы. Днем следует отсоединить зажимы, оставляя батарею в воде. Сигнальные лампочки с батарейками от спасательных жилетов можно использовать для внутреннего освещения и для целей обнаружения.

Предметом особой заботы в организации быта на спасательном средстве является соблюдение всеми чистоты и личной гигиены (для испражнений, мочи и при рвоте используйте пластиковые кульки или свободные емкости; нарывы, пролежни, лопнувшие губы смазывайте борной мазью).

Набор медикаментов, медицинских изделий и инструментария в судовой аптечке определяется соответствующими инструкциями и зависит от того, есть на борту судна медицинский персонал или нет.

На судах, где нет медицинского персонала, судовая аптечка должна содержать медикаменты, которые капитан судна (или старший штурман) может использовать для оказания первой помощи и для лечения указанных выше болезней, а также медикаменты, которые назначают больным только после получения врачебной консультации и инструкций по радио.

Перечень медицинских изделий и инструментария, а также перечень медикаментов и рекомендации по их применению на судах, где нет медицинского персонала, приведены ниже.

Кроме того, на морских судах все спасательные шлюпки должны быть оснащены одной или двумя аптечками первой помощи в зависимости от их

вместимости. Содержимое этих аптечек является неприкосновенным запасом. Они предназначены для оказания помощи при ранениях, ожогах и других повреждениях, а также при внезапных заболеваниях людей, оказавшихся в море на спасательных шлюпках после оставления аварийного судна. Аптечки должны быть упакованы в металлические ящики. Ящики должны быть влагонепроницаемыми, покрыты лаком. Они должны иметь гнезда для размещения медикаментов в стандартных упаковках.

Инструкция по пользованию аптечкой первой помощи

Все спасательные шлюпки морских судов в зависимости от их вместимости оснащаются 1 - 4 аптечками первой помощи. Аптечка - неприкосновенный запас. Она предназначена для оказания помощи людям, оказавшимся в море на спасательных шлюпках.

При ранениях нельзя промывать рану водой. Кожу вокруг раны нужно смазать йодной настойкой. Небольшое кровотечение можно остановить, прижав комок стерильных марлевых салфеток к ране.

При сильном кровотечении следует наложить кровоостанавливающий жгут. Вскрыв индивидуальный перевязочный пакет, следует наложить на рану марлевую подушечку и укрепить ее бинтом в нужном положении. Делать это нужно так, чтобы не касаться руками ни раны, ни марлевой подушечки. Если невозможно укрепить повязку бинтом, следует использовать липкий пластырь. Кровоостанавливающий жгут можно держать не более 1,5-2 ч.

При ушибах, вывихах, переломах необходимо, чтобы поврежденная конечность или часть тела находилась в состоянии покоя.

При переломе конечности необходимо подготовить металлическую складную шину, положить на нее слой ваты, укрепив его бинтом, а затем положить поврежденную конечность и плотно перебинтовать ее вместе с шиной.

Вправлять кости и изменять положение обломков должен только врач. При ожогах надо наложить на пострадавшее место сухую противоожоговую повязку и слегка прибинтовать ее, закрыв слоем ваты.

При обмороке необходимо дать понюхать кусочек ваты, смоченный нашатырным спиртом.

При болях в области сердца и стеснении в груди необходимо дать 1 таблетку валидола (под язык), которую следует держать до ее полного рассасывания.

При нервном возбуждении необходимо дать 20-30 капель настойки ландыша с валерианой.

При простудных заболеваниях (ангина, грипп, воспаление легких и др.) необходимо давать по 2 таблетки норсульфазола 4-5 раз в день.

При расстройстве функции желудочно-кишечного тракта, сопровождающемся частым жидким стулом, тошнотой и рвотой, нужно давать по 1 таблетке тетрациклина 4-5 раз в день.

При сильных болях как болеутоляющее средство помогает винный спирт (внутри от 50 до 100 г).

При переломах, ушибах, ранениях, радикулите следует принимать по 1 таблетке анальгина 2-3 раза в день.

При тошноте, головокружении и головной боли необходимо дать сразу 2 таблетки "Аэрона". В дальнейшем принимать по 1 таблетке.

При головной боли нужно дать 1 таблетку амидопирина с кофеином.

При заболевании кожи, сопровождающемся зудом, необходимо смазать пораженный участок кожи раствором спирта с анестезином и танином.

Морські конвенції. Їх зміст.

Наименование Международной Конвенции или Резолюции ИМО.	Назначение.
International Load Line Convention – ILLC-66 as amended.	Определение практических мер обеспечения безопасности и предотвращения потери судов и грузов от воздействия погодных условий: определение требований по обеспечению мореходности судов, обеспечению минимальной высоты надводного борта судов, регулирование загрузки судов.
SOLAS-74 as amended.	Обеспечение мер безопасности по конструкции судов, противопожарной защите, мерам пожарной безопасности на судах, спасательным средствам и устройствам, радиосвязи; по безопасности мореплавания, перевозки грузов, перевозки опасных грузов; безопасности судов с ядерной силовой установкой; по управлению безопасной эксплуатацией судов; по мерам безопасности высокоскоростных судов; специальным мерам по повышению безопасности на море.
MARPOL – 73/78.	Обеспечение мер по сокращению и предотвращению загрязнения окружающей среды. Приложение 1 – Правила предотвращения загрязнения нефтью; Приложение 2 – Правила предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом; Приложение 3 – Правила предотвращения загрязнения вредными веществами, перевозимыми морем в упаковке, контейнерах, цистернах; Приложение 4 – Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов; Приложение 5 – Правила предотвращения загрязнения мусором с судов; Приложение 6 – Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов.
STCW – 78/95.	Установление стандартов подготовки, квалификации и дипломирования моряков, а также требований к обеспечению безопасной вахты на мостике, в машинном отделении и радиовахты; специальной подготовке членов экипажей танкеров, химовозов, газовозов, пассажирских судов типа ро-ро; требований к прохождению тренажерной подготовки; требований к оформлению дипломов и подтверждений к ним.

СОЛАС-74

ГЛАВА V – БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ SAFETY OF NAVIGATION

Глава V состоит из следующих 35 Правил:

1. Применение
2. Определение
3. Изъятие и эквивалентные замены
4. Навигационные предупреждения
5. Метеорологические службы и предупреждения
6. Служба ледовой разведки
7. Службы поиска и спасания
8. Спасательные сигналы
9. Гидрографические службы
10. Установление судовых сообщений
11. Системы судовых сообщений
12. Службы управления движением судов
13. Установка и эксплуатация средств навигационного оборудования морей
14. Укомплектование судов экипажами
15. Принципы, связанные с конструкцией мостика, его оснащением, конструкцией навигационных систем и оборудования и организацией вахты
16. Техническое обслуживание и ремонт оборудования
17. Электромагнитная совместимость
18. Одобрение, освидетельствования и эксплуатационные требования к навигационным системам и оборудованию и приборам регистрации данных о рейсе
19. Требования к оснащению судов навигационными системами и оборудованием
20. Приборы регистрации данных о рейсе
21. Международный свод сигналов и наставление ИАМСАР
22. Видимость с ходового мостика
23. Устройства для передачи лоцмана
24. Использование системы управления курсом и/или системы управления по заданному пути
25. Работа главного источника электрической энергии и рулевого привода
26. Рулевой привод: испытание и учения
27. Морские навигационные карты и морские навигационные пособия
28. Регистрация событий, связанных с судовождением
29. Спасательные сигналы для использования терпящими бедствие морскими и воздушными судами или людьми
30. Эксплуатационные ограничения
31. Сообщения об опасностях
32. Информация, передаваемая в сообщениях об опасностях
33. Сообщения о бедствии: обязанности и процедуры
34. Безопасность судовождения и предотвращение опасных ситуаций
35. Неоправданное применение сигналов бедствия

В отличие от основной идеи Конвенции – установить минимальные требования для судов, совершающих международные рейсы, данная Глава применяется ко всем судам, совершающим любые рейсы.

Глава содержит норму, согласно которой капитан судна, находящегося в море, получив из любого источника сообщение о бедствии, обязан полным ходом следовать на помощь людям, терпящим бедствие. Если он лишен возможности сделать это, или в силу особых обстоятельств данного случая считает ненужным, или излишним следовать на помощь, он обязан сделать в судовом журнале запись о причинах, в силу которых он не последовал на помощь людям, терпящим бедствие. Капитан судна, терпящего бедствие, имеет право выбрать одно или несколько судов, ответивших на его призыв о помощи, и долг капитана или капитанов

выбранных судов – подчиниться такому выбору. Капитан судна освобождается от обязанности оказывать помощь, если его судно не выбрано, а если было выбрано – когда он получил сообщение от людей, терпящих бедствие, или от капитана другого судна, прибывшего на место происшествия, что помощь больше не нужна.

Согласно Главы V Организация признается единственным Международным органом по разработке и принятию на международном уровне мер, касающихся установления путей в районах, прохода которыми суда должны избегать.

В Главу V вносились поправки Протоколом 1978 года (в части требования к радиолокаторам). Поправки 1981 года касались новых требований к судовому навигационному оборудованию, спасательным сигналам, применению авторулевого, работе рулевого привода.

Конференцией 1995 года в Главу V был внесен ряд изменений, касающихся безопасности судоходства пассажирских судов. В частности, уточнены обязанности капитана судна, получившего сигнал бедствия. Капитан не может быть принужден судовладельцем, фрахтователем или другим лицом не принимать решение, которое, исходя из профессионального суждения капитана, является необходимым для безопасности плавания, особенно при штормовой погоде. Компанией или капитаном на судне должен быть определен рабочий язык, и каждый член экипажа обязан понимать и, в соответствующих случаях, отдавать указания и получать доклады на этом языке.

Пассажирские суда должны иметь на борту план сотрудничества с соответствующими центрами по поиску и спасению на случай чрезвычайной ситуации. Такой план разрабатывается в сотрудничестве между судном и центрами по поиску и спасению и утверждается Администрацией.

10 ноября 1988 года на Международной Конференции по гармонизированной системе освидетельствования и оформления свидетельств был принят ряд поправок, оформленных Протоколом 1988 года к Конвенции СОЛАС, которые вступили в силу с 03.02. 2000 г.

В соответствии с этими поправками все суда валовой вместимостью 300 и более, совершающие международные рейсы, и грузовые суда валовой вместимостью 500 и более, не совершающие международные рейсы, а также пассажирские суда, независимо от размера, должны быть оборудованы автоматической идентификационной системой (АИС) следующим образом:

- суда, построенные 1 июля 2002 г. и после этой даты должны иметь АИС с новостроя;
- суда, совершающие международные рейсы, построенные до 1 июля 2002 г.:
- 1) пассажирские суда – не позднее 1 июля 2003 г.;
- 2) танкеры – не позднее первого освидетельствования безопасности оборудования и снабжения после 1 июля 2003 г.;
- 3) суда, иные, чем пассажирские суда и танкеры, валовой вместимостью 50000 и более, – не позднее 1 июля 2004 г.;
- 4) суда, иные, чем пассажирские суда и танкеры, валовой вместимостью 10000 и более, но не менее 50000, – не позднее 1 июля 2005 г.;
- 5) суда, иные, чем пассажирские суда и танкеры, валовой вместимостью 3000 и более, но менее 10000, – не позднее 1 июля 2006 г.;
- 6) суда, иные, чем пассажирские суда и танкеры, валовой вместимостью 300 и более, но менее 3000, – не позднее 1 июля 2007 г.; и
- 7) суда, не совершающие международные рейсы, построенные до 1 июля 2002 г., – не позднее 1 июля 2008 г.

АИС должна:

- 1) автоматически предоставлять соответствующим образом оборудованным береговым станциям, другим морским и воздушным судам информацию, включая идентификацию судна, его тип, координаты, курс, скорость, эксплуатационное состояние судна и другую связанную с безопасностью информацию;
- 2) автоматически принимать такую информацию от подобным образом оборудованных судов;
- 3) вести сопровождение наблюдаемых судов; и

4) обмениваться данными с береговыми средствами.

На Дипломатической Конференции по морской безопасности, проходившей в Лондоне с 9-13 декабря 2002 года, были приняты поправки к Главе V Конвенции СОЛАС. Они содержат новый график установки Автоматических Идентификационных Систем (АИС). Суда, иные, чем пассажирские суда и танкеры, валовой регистровой вместимостью 300 и больше, но меньше чем 50000, будут обязаны установить АИС не позднее даты первого освидетельствования безопасности судна по оборудованию и снабжению после 1 июля 2004 года или к 31 декабря 2004 года, какая из них наступит раньше.

Все суда валовой вместимостью 500 и более должны иметь средство автоматической прокладки дистанции и пеленга целей для определения опасности столкновения (САС).

Все суда валовой вместимостью 3000 и более должны иметь второе средство автосопровождения (САС) или иное средство автоматической прокладки дистанции и пеленга целей для определения опасности столкновения, которое функционально независимо.

Навигационное оборудование и системы с альтернативными режимами работы должны иметь индикацию используемого режима работы.

Интегрированные системы ходового мостика должны быть устроены так, чтобы неисправность одной из подсистем незамедлительно привлекла бы звуковой и визуальной аварийно-предупредительной сигнализацией внимание помощника капитана, несущего ходовую навигационную вахту, и не приводила к неисправности любой другой подсистемы. В случае наличия неисправности в одной части интегрированной системы должна быть возможность для работы отдельного оборудования системы или части системы отдельно.

Все суда валовой вместимостью 10000 и более должны иметь:

- средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП) или иное средство, чтобы автоматически осуществлять прокладку дистанции и пеленга, по меньшей мере, 20 целей, соединенное с устройством для измерения и индикации скорости и пройденного расстояния относительно воды, для определения опасности столкновения и имитации маневра по расхождению; и
- систему управления курсом или систему управления по заданному пути, или другое средство, чтобы автоматически управлять и удерживать курс и/или прямой путь.

Все суда валовой вместимостью 50000 и более должны дополнительно иметь:

- индикатор угловой скорости поворота или иное средство определения и отображения угловой скорости поворота; и
- устройство для измерения и индикации скорости и пройденного расстояния или другое средство указания скорости и пройденного расстояния относительно грунта в продольном и поперечном направлениях.