

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

ЗВІТ З ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Курсанта 233СПЗ гр., факультету Суднової Енергетики

Сьомін Дмитро Анатолійович

Період проходження практики: «19» Листопада 2017р , по «24»
Червня 2018р

Посада на судні/position: 4th Engineer

Район плавання/area of sailing: World Wide

Порти заходу/ports of call: Nemrut Bay, Imbitumba, Portland,
Gdansk, Antwerpen, Genoa, Rio Haina, Lavrion, Sharjan, Vitoria,
Santos, Singapore, Huang Pu, Shanghai.

Керівник практики від навчального закладу

Оцінка за виробничу практику _____

ХЕРСОН 2020

РАЗДЕЛ 1.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЛУЖБЫ НА СУДАХ МОРСКОГО ФЛОТА.

1.1 Иерархическая структура организации.

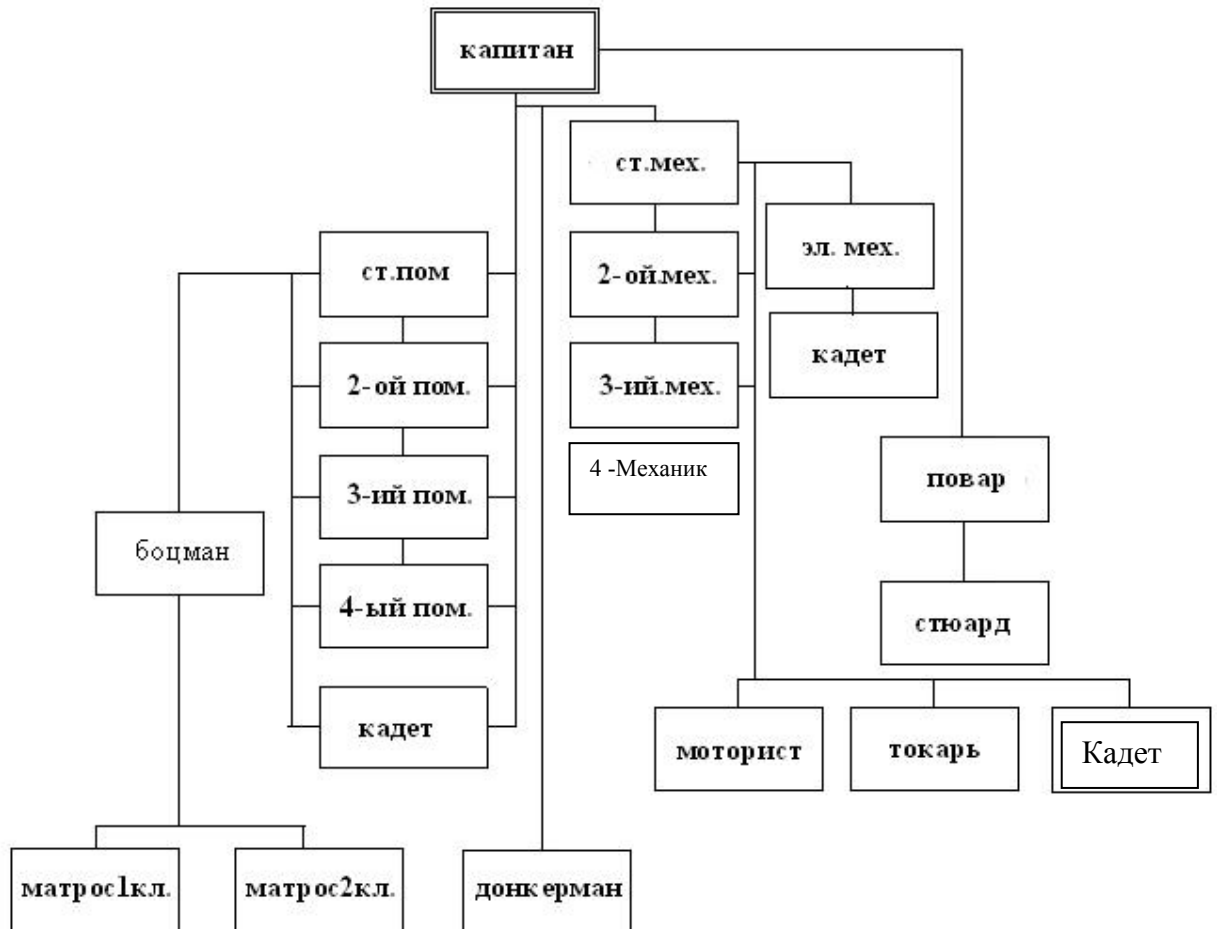


рис. 1.1

1.2 Обязанности 4 механика в штатных ситуациях.

Несет ходовую вахту с 8.00 до 12.00 и с 20.00 по 24.00 под наблюдением старшего механика, выполняет указания старшего механика по ТЭ своего заведования; Отвечает за:

- правильное техническое обслуживание своего заведования;
- правильное использование, хранение, и движение материально-технического снабжения, закрепленного за ним приказом капитана.

Четвертый механик отвечает перед 2-м механиком за правильную эксплуатацию и техническое обслуживание:

- вспомогательных, утилизационных котлов с насосами, системами, их обслуживающими;
- якорно-швартовного устройства;
- палубного грузового устройства;
- механизмов обжатия, открытия-закрытия верхних люковых закрытий;
- гидрофоров с насосами и системами пресной и санитарной забортной воды;
- систем фекальных вод с танками-накопителями и установкой по обеззараживанию;
- систем осушения МО с осушительными насосами;
- паровой системы по судну и паровой (водяной) системы отопления помещений;
- исполняет другие обязанности по указанию второго и старшего механиков

РАЗДЕЛ 2.

ОХРАНА ТРУДА.

2.1 Система Управления Безопасностью.

ЗАЯВЛЕНИЕ КОМПАНИИ «V-SHIPS» О ПОЛИТИКЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ.

1. Компания настоящим заявляет о своей приверженности:
 - предотвращению причинения людям телесных повреждений или смерти;
 - предотвращению нанесения ущерба окружающей среде;
 - обеспечению безопасности на борту судов и на берегу;
 - предотвращению нанесения ущерба собственности и эксплуатационного ущерба, включая безопасность судов и груза;
 - исключению употребления наркотиков и злоупотребления алкоголем на борту судов и на берегу;
 - удовлетворению запросов заказчиков.
2. Для выполнения этих обязательств Компания «V-SHIPS» будет:
 - поддерживать Систему Управления Безопасностью и Качеством (СУБ и К) в офисе на основе МКУБ (Международный Кодекс Управления Безопасностью) и ISO 9001:2000, а также Системы Управления Безопасностью (СУБ) на судах (на базе МКУБ);
 - определять поддающиеся измерению Качественные Цели для различных функций на соответствующих уровнях; эти цели должны пересматриваться, по крайней мере, ежегодно;
 - обеспечивать и совершенствовать безопасные методы работы и безопасные условия при эксплуатации судна;
 - ограничивать и контролировать приобретение (владение), использование, распространение и продажу наркотиков и алкоголя на судах, а также контролировать и применять незамедлительные действия против злоупотребления наркотиками и алкоголем на берегу;
 - постоянно определять наличие и осуществлять оценку всех видов риска, обеспечивать и совершенствовать защиту против всех выявленных рисков;
 - постоянно совершенствовать управленческие и эксплуатационные навыки моряка и берегового персонала, включая готовность к аварийным ситуациям, относящимся к безопасности и защите окружающей среды;
 - постоянно улучшать, изменять, анализировать и обновлять СУБиК и СУБ для обеспечения их соответствия обязательным правилам, а также применимым кодексам, руководствам и стандартам, рекомендованным международными организациями (ISO, IMO и т.п.), правительствами государств, под чьим флагом имеют право плавать суда Компании, классификационными обществами и представителями морской отрасли (Крупные нефтяные компании и т.п.).
3. Мы верим, что любую аварию можно предотвратить и/или контролировать с помощью системы по управлению безопасностью и качеством в комбинации с активным участием берегового и судового персонала Компании. Это является непосредственной обязанностью всех руководителей «V-SHIPS», а также членов экипажей.
4. Все функции менеджмента, включая руководство на берегу, капитана и судовых офицеров, будут соответствовать требованиям Системы Управления Безопасностью и Качеством компании «V-SHIPS» и Судовой Системы Управления Безопасностью, насколько они применимы к проектированию, эксплуатации и техническому обслуживанию судов и оборудования.
5. Настоящее Заявление о политике по управлению безопасностью и качеством должно быть распространено, понятно и признаваться на всех уровнях в Компании «V-SHIPS», и весь персонал должен выполнять свои обязанности и использовать свою власть строго в соответствии с установленными процедурами управления безопасностью и качеством, а также безопасной эксплуатационной практикой.
6. Мы верим, что все вы присоединитесь к нам в своей приверженности Системе Управления Безопасностью и Качеством и сделаете это стилем своей жизни.

Исходя из вышеуказанного заявления, в Компании была разработана и внедрена Система Управления Безопасностью, которая включает в себя:

- Политику безопасности и защиты окружающей среды;
- Инструкции и процедуры, обеспечивающие безопасное использование судов и защиту окружающей среды в соответствии с требованиями международного законодательства и законами страны флага;
- Определение уровней полномочий и способов взаимодействия между и внутри берегового и судового персонала;
- Процедуры сообщения о происшествиях и несоответствии МКУБ;
- Процедуры подготовки к возможным экстремальным случаям и реагирования на них;
- Процедуры внутренних проверок и изменений в управлении.

Международные документы, определяющие СУБ.

1. СОЛАС – 74. Конвенция по охране человеческой жизни на море состоит из 11 глав, в которых предусматривается обеспечение мер безопасности по конструкции судов, пожарной защите, мерам пожарной безопасности на судах, спасательным средствам и устройствам, радиосвязи; по безопасности мореплавания, перевозки грузов, перевозки опасных грузов; по ядерным судам; по управлению безопасной эксплуатацией судов; по мерам безопасности для высокоскоростных судов; специальных мер по повышению безопасности на море.

2. ПДМНВ – 78/95. Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты, является документом, устанавливающим требования и правила обеспечения того, чтобы моряки на судах имели надлежащую квалификацию и были годны к исполнению своих обязанностей. Конвенция определяет требования к подготовке и компетенции членов судового экипажа, обеспечению несения безопасной вахты на ходовом мостике, машинном отделении и радиовахты, специальной подготовке членов экипажа танкеров, танкеров-химовозов, газовозов, пассажирских судов и типа Ро-Ро. Конвенция устанавливает требования к прохождению тренажеров, а также к форме и содержанию дипломов и подтверждений к ним.

3. МАРПОЛ – 73/78. Конвенция МАРПОЛ предусматривает меры по сокращению и предотвращению загрязнения морской среды как нефтью и нефтепродуктами, так и другими веществами, вредными для обитателей моря, которые перевозятся на судах или образуются в процессе их эксплуатации.

4. Резолюция А.739(18) – Руководство по признанию организаций, действующих от имени Администрации: устанавливает правила, которым должна удовлетворять организация, уполномоченная администрацией флага выполнять работы и выдавать свидетельства от ее имени.

5. Резолюция А.740(18) – содержит Руководство по оказанию помощи государствам флага по выполнению мер для безопасности на море и защите морской окружающей среды.

6. Резолюция А.741(18) – содержит МКУБ; кодекс устанавливает правила, которым должна отвечать СУБ Компании применительно как к Компании, так и к судну.

7. Резолюция А.742(18) – устанавливает процедуры контроля за эксплуатационными требованиями, относящимися к безопасности судов и предотвращению загрязнения, оговаривает обязанность государств флага силами контроля государства порта (Port State Control) проводить инспекции судов с целью проверки действительности всех свидетельств и документов, относящихся к судну и экипажу.

8. Резолюция А.787(19) – устанавливает правила и руководства по контролю и задержанию судов администрациями государства порта.

9. Резолюция А.788(19) – принимает Руководство по применению МКУБ администрациями флага. Она устанавливает порядок проведения оценок, сертификации и контроля за СУБ в Компании и на судне, а также сроки действия документов, выдаваемых Компании и судну и периодичность проверки СУБ в Компании и на судне. Руководство вводит обязательную периодичность внутренних проверок СУБ Компании и предусматривает возможность и условия выдачи временных документов СУБ Компании и судну. В приложении к резолюции представлены формы документов, выдаваемых Компании и судну при сертификации.

10. Резолюция А.789(19) – устанавливает требования к признанным организациям, действующим от имени Администрации, проводящим освидетельствования и сертификацию, дополняет резолюцию А.739(18).

2.2 Система разрешений на производство работ.

На судне осуществляется самая различная производственная деятельность; в ее ходе обычные действия одного лица, выполняющего свои должностные обязанности, могут непреднамеренно представлять опасность для других лиц; может оказаться также необходимым принятие комплекса мер для обеспечения безопасности лиц, занятых выполнением конкретной работы. Во всех таких случаях до начала работ необходимо выявить связанные с ними опасности, а затем принять меры по их устранению или эффективному ограничению. Общая ответственность за это возлагается на работодателя.

Система разрешений включает организованный и фиксированный/заданный порядок действий по соблюдению мер безопасности. Само по себе разрешение не делает работу безопасной, но вносит свой вклад в комплекс мер обеспечения безопасности работ.

Конкретное время, когда может понадобиться введение/задействие Системы разрешений определяется конкретными обстоятельствами, различными на каждом судне. Общими руководящими принципами являются следующие:

1. Разрешение должно быть по возможности конкретным и точным. В нем указываются: место проведения работ; их характер; характер и возможные результаты любых предварительных испытаний; меры, принятые для обеспечения безопасности работ и технике безопасности, которую необходимо соблюдать в ходе их выполнения.

2. Разрешение должно указывать срок его действия (который не должен превышать 24 часов) и временные ограничения на выполнение работы.

3. Допускается выполнение только той работы, которая обозначена в Разрешении.

4. Перед подписанием Разрешения ответственный за выполнение работы офицер должен удостовериться, что все меры безопасности, оговоренные в нем, выполнены.

5. Ответственный офицер остается ответственным за выполнение работы до тех пор, пока он не примет работу и аннулирует/отменит действие Разрешения или официально передаст ответственность другому компетентному лицу, которое должно быть полностью введено в курс дела. Любое такое лицо, принимающее полномочия в нормальной или аварийной обстановке должно подписать Разрешение, удостоверяя прием полномочий.

6. Лицо, непосредственно выполняющее работу, также подписывает Разрешение, подтверждая свое знание мер безопасности, которые должны соблюдаться в ходе выполнения работы.

7. По окончании работы это лицо информирует офицера, аннулирующего Разрешение.

Рекомендованные минимально необходимые сведения, включаемые в разрешения на производство работ:

1. Работа, подлежащая исполнению (описание);
2. Место работ (помещение/отсек, или оборудование/устройство);
3. Руководитель работ;
4. Выделенные члены экипажа (ФИО, перечень);
5. Срок действия разрешения (не более 24 часов);
6. Ответственный офицер (подпись), (время), (дата);
7. Была ли выполнена оценка рисков, связанных с работой?
8. Для каждого вида работ могут быть разработаны отдельные разрешения.

Примечание: Ответственный офицер/ Руководитель работ должен отметить галочками те пункты, которые относятся к данной работе и, вычеркивая не относящиеся к ней. Кроме того, он должен добавить требуемые подробности в разделы «Другие работы» или «Дополнения».

При проверке выполнения работ Офицер отмечает галочками выполненные пункты.

2.3 Работы повышенного риска на судне.

При осуществлении следующих работ должны выполняться следующие требования:
Доступ в замкнутые или ограниченные пространства.

1. Помещение/ пространство тщательно провентилировано;
2. Состав воздуха проверен и признан безопасным;
3. Помещение готово для входа в него людей;
4. Спасательное имущество/дыхательные аппараты и аппараты для искусственного дыхания размещены у входа в помещение;
5. Подготовлена испытательная аппаратура для проведения периодического контроля состава воздуха;
6. Ответственное лицо находится на страховке у входа;
7. Отработан порядок связи (радио и иными средствами) между лицом, находящимся в помещении, и страхующим лицом;
8. Безопасность доступа в помещение и освещенность места работ достаточны;
9. Все оборудование, необходимое для работы, установленного назначения и типа;
10. Необходимое для работы защитное снаряжение: каска, страховочное снаряжение и конец и т.п.;
11. При необходимости применения дыхательного аппарата:
 - 1) Знание правил пользования аппаратом проверено;
 - 2) Аппарат испытан и признан годным/исправным.

Горячие/огневые работы.

1. Место работ свободно от пожароопасных материалов/веществ и имеет нормальный состав воздуха;
2. Соседние с местом работы участки проверены;
3. Вентиляция достаточна;
4. Пожарная вахта установлена/проинструктирована;
5. Оборудование в рабочем/исправном состоянии;
6. Пожарный инвентарь исправен и легкодоступен;
7. Индивидуальное защитное оборудование/ снаряжение: каски, спецодежда, кожаные длинные перчатки/ фартук, очки защитные, защитный щиток и т.д.

Работа на высоте/ за бортом.

1. Вахтенный помощник проинформирован;
2. Предупредительные таблички вывешены;
3. Наблюдающий за ходом работ с палубы назначен;
4. Оборудование в порядке;
5. Работа на судовой трубе:
 - сообщить вахтенному механику;
 - отключить тифон/сирену, если необходимо;
6. Работа вблизи излучателей РЛС/ радиоприемников:
 - отключить РЛС и излучатель;
 - установлены таблички, не разрешающие включать РЛС/радиопередатчик;
7. Работа за бортом:
 - сообщить вахтенному помощнику/механику;
 - спасательный круг и конец наготове;
8. Требуется индивидуальное защитное снаряжение:
 - защитный шлем;
 - страховочный пояс/ремни со страховочным концом, привязанным к надежной точке опоры;
 - спасательный жилет;

По необходимости, все инструменты, необходимые для работы на высоте, надежно закреплены от падения концами/ в сумке/ на поясе.

Работа в необслуживаемых машинных отделениях.

1. Разрешение от вахтенного/ дежурного механика;
2. Согласован порядок докладов и проверок;
3. Предупредительные таблички на месте;
4. Мостик оповещен;
5. Уровень освещенности МО достаточен.

2.4 Безопасность в машинном отделении.

Старший механик несет персональную ответственность за безопасную эксплуатацию машинного отделения (МО) и за безопасность своего персонала, содействуя постоянному соблюдению мер безопасности.

Техническое обслуживание оборудования МО.

Без предварительного разрешения капитана или старшего механика не может проводиться никаких ремонтных работ или техобслуживания любых противопожарных систем. Без разрешения ст. механика запрещается выключение сигнализации.

Если во время ремонта предохранители или другие средства безопасности снимаются, то их необходимо вновь установить сразу после окончания работ и до проверки механизмов и оборудования в работе. Перед тем, как открыть какие-либо механические устройства или оборудование для проведения технического обслуживания с целью предотвращения их несанкционированного запуска, необходимо их отключить. Это особенно важно тем, если речь идет об автоматическом оборудовании или оборудовании с дистанционным управлением.

Ответственный офицер обязан внимательно изучить возможность возникновения опасных ситуаций до проведения ремонтных работ и обслуживания механизмов, или работающих механизмов прилегающих к ним.

Меры предосторожности при работе с электрическим током. Риск поражения электротоком на судне значительно выше, чем на суше. Возможное наличие микроплёнки воды на окружающих предметах, высокая влажность и температура воздуха (в том числе потение) снижают контактное сопротивление тела. В этих условиях даже при 60 вольтах возможны очень сильные, и даже смертельные удары током. Следует также учесть, что сопротивление кожи значительно снижается при наличии на ней порезов и ссадин.

В каждом месте, где установлено электрооборудование, должны быть установлены таблички с инструкцией по оказанию первой помощи лицу, поражённому током. При этом важно, чтобы находящемуся без сознания человеку она была оказана прямо на месте и без промедления.

При эксплуатации СЭО до 1000 В одному лицу без снятия напряжения предварительно разрешается осматривать, за исключением смены сгоревших предохранителей. При этом быть в очках, перчатках, галошах, работать изолированными клещами. Отключать и снимать приборы и трансформаторы только при снятии напряжения (частичном отключении РЩ) или при снятии предохранителей с вывешиванием таблички "НЕ ВКЛЮЧАТЬ РАБОТАЮТ ЛЮДИ". Снятые предохранители должны оставаться у лица, выполняющего работу до её завершения, он же должен снять табличку с рубильника по завершении работы при этом должно быть использовано заземление, а если без него, то необходимо соблюдать дополнительные меры: механические запоры, установка прокладок.

После того как в РЩ отключили напряжение необходимо убедиться в отключенном напряжении (контрольной лампой между каждой фазой и корпусом). После проверки при отключенном напряжении необходимо заземлить соответствующую фазу. Заземление производится от шины заземления к соответствующей фазе. После отключения нагрузки трансформатора тока его концы необходимо закоротить.

При необходимости работы в частично отключённых местах электрической установки токоведущие части, находящиеся под напряжением, отгораживаются диэлектриками (резиновыми ковриками, гетинаксовыми и стеклотекстолитовыми пластинами).

При работах на высоковольтных устройствах (с номинальным напряжением выше 1 кВ) требуются дополнительные меры безопасности. Все работы выполняются компетентным лицом или под его непосредственным контролем; целесообразно использование системы разрешений на производство работ.

Некоторые части/блоки электрооборудования могут оставаться под напряжением даже при выключенном оборудовании. В связи с этим питание отключается непосредственно от сети/шин.

Не допускается нахождение любых огнеопасных материалов вблизи распределительных щитов.

Если возможно, не рекомендуются работы вблизи с оборудованием под напряжением или на нём самом. Если это необходимо для спасения судна или в ходе проведения испытаний, обязательны следующие меры безопасности:

– На месте работ постоянно должно находиться лицо, владеющее приемами оказания первой помощи при электропоражениях.

– Положение тела, принятое работающим, должно исключать опасность случайного касания частей под напряжением. Там, где это, возможно, следует надевать изолирующие перчатки.

– Должен быть предотвращен контакт с палубой. Обувь не всегда может обеспечить надежную изоляцию, особенно если она влажная и имеет металлические гвозди и заклепки. Рекомендуется во всех случаях использовать сухой изолирующий коврик.

– Недопустимо касание оголенных металлических деталей и поверхностей. Особенно опасно поражение током по оси "рука-рука". Для снижения риска второго контакта/удара при случайном касании части под напряжением, вторую руку, когда это возможно, лучше держать в кармане брюк.

– До начала работ желательно снять часы, металлические браслеты и кольца, так как это места низкого контактного сопротивления на коже. Опасны также металлическая фурнитура и украшения на одежде и обуви.

Пробники должны иметь минимум оголенных металлических частей и исправную изоляцию, а при проверке цепей необходима аккуратность во избежание закорачивания соседних с проверяемым контактов/выводов. При измерении напряжений больших 250 В пробник должен подсоединяться и отсоединяться при обесточенной цепи.

Электрическая опасность от электрооборудования и радиооборудования.

При использовании аккумуляторов ни должны отключаться/отсоединяться непосредственно на месте/батарее; в противном случае должны быть приняты меры безопасности против их короткого замыкания с возможностью ожогов.

Современная радиоэлектронная аппаратура часто содержит кварцевый резонатор, заключенный в термостат, с питанием от независимого источника, который не отключается при выключении передатчика и даже рубильника сети.

До начала работ на высоковольтных блоках передатчика или другой высоковольтной аппаратуры, после их отключения от сети должны быть разряжены все высоковольтные конденсаторы, даже если они имеют встроенные разрядные резисторы. Для этого используют заизолированную перемычку с резистором для замедления скорости разряда. Электролитический конденсатор со следами наружного облуживания корпуса подлежит замене, так как при подаче питания может взорваться. Аналогичная опасность существует, когда его разряжают путем короткого замыкания.

Работа непосредственно на или вблизи аппаратуры под напряжением допускается только в целях спасения судна или для проведения положенных испытаний, причем необходимо принятие дополнительных мер безопасности.

Лампы из недавно выключенного оборудования следует брать теплозащитной тканью; большие лампы, например, усиления мощности и модуляции должны остыть перед их снятием с шасси, иначе возможны сильные ожоги.

При работе под напряжением 440 В необходимо выполнять следующие условия:

1. Только с разрешения электромеханика;
2. Под наблюдением электромеханика;
3. В резиновых перчатках, галошах, в головном уборе и с застёгнутыми рукавицами;
4. Работать только на одной фазе, не касаясь ограждения;
5. С ограждением других частей;
6. Инструмент – только с диэлектрическими рукоятками;
7. Защитные средства должны иметь клеймо проверки;
8. Неуклонно выполнять правила техники безопасности.

Осторожность при работе с ручным инструментом: осматривать пластиковые корпуса и кабели. В металлических корпусах работать ручным инструментом запрещается.

2.5 Первая помощь в случае поражения электрическим током.

Даже удар высокого напряжения не может мгновенно убить человека. Жертва может выжить даже когда дыхание и пульс остановлены. Быстрая и слаженная помощь могут спасти жизнь.

Сперва нужно изолировать пострадавшего от источника напряжения, выключить питание, если это возможно или использовать сухой непроводящий материал (резиновые перчатки, веник), делать это нужно осторожно чтобы не стать жертвой самому. Продолжать вызывать помощь пока кто-нибудь не придет.

1. Положить жертву спиной на пол и ослабить стягивающую одежду (галстук, воротник, ремень).
2. Открыть ему рот, удалить, если есть, вставная челюсть, жевательная резинка.
3. Проверить дышит ли жертва, если нет проверить бьется ли сердце. Пульс легко проверить на главной артерии на шее.

Если пульс есть, но нет дыхания – начните принудительную вентиляцию легких. Если не бьется сердце – делайте непрямой массаж сердца. Продолжайте звать помощь.

Непрямой массаж сердца:

1. Положите кисть одной руки в центр его грудной клетки между грудиной и ключицей. Другую руку сверху первой.
2. Держите руки прямо и, нагружая всем весом, нажимайте ступенчато так. Чтобы грудь сжималась до 4-5 см. повторяйте ритмично раз в секунду. Не стоит волноваться о поломке ребер, они заживут, если он выживет.

Принудительная вентиляция легких:

1. Присядьте на колени у головы жертвы, положите руку под его шею и поднимите, позволяя его голове упасть, это поднимет его язык и откроет путь к легким. Приподнимите его подбородок.
2. Закройте указательным и большим пальцами его нос, откройте ему рот.
3. Сделайте глубокий вдох и вдохните в его рот, чтобы поднялась гр. клетка. Дайте воздуху выйти. Повторяйте цикл 12 раз в минуту, пока жертва не станет дышать.

2.6 Правила оказания медицинской помощи.

Для того, чтобы должная медицинская помощь была оказана эффективно, необходимо соблюдать правила компании в этой части.

1. Офицер, обычно второй помощник, назначается судовым медицинским офицером и у него находятся ключи от судовой медицинской аптечки. Он также несет ответственность за поддержание в порядке всех аптечек первой помощи.
2. Если член экипажа нуждается в медицинской помощи, он должен сначала обратиться к судовому медицинскому офицеру, который назначит необходимое лечение или окажет необходимую помощь.
3. Если судовым медицинским офицер сомневается в части назначения лечения, он должен проконсультироваться с капитаном, который примет решение в части дальнейшего лечения или необходимой мед. помощи.
4. Если член экипажа не согласен с назначенным лечением, он может прямо обратиться к капитану за консультацией.
5. Ни один член экипажа не может быть отправлен для лечения на берег без предварительной консультации с судовым медицинским офицером и доклада последнего во всех случаях капитану.
6. Во всех случаях, даже самых незначительных, должны вестись подробные записи, чтобы помочь в последующем лечении, а также PANDI исках, если таковые потребуются.

РАЗДЕЛ 3.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СУДНА.

1. Название: JUPITER BAY
2. Флаг: Великобритания
3. Номер: 9414448
4. Класс: Bulk Carrier
5. Год постройки 2012
6. Главный двигатель: MAN/B&W 6S42MC
7. макс. скорость: 13.1/14 узлов (груз/балласт)
8. Постройщик: TSUJI HEAVY INDUSTRIES - NAGASAKI, JAPAN
9. Порт приписки судна/port of registry: Douglas
10. Дата постройки: 2012
11. Водоизмещение: 19999 т
12. Дедвейт: 30153.9 т
13. Длина 178 м
14. Ширина 28 м
15. Осадка(макс)/draught: 9.7
16. Судовладелец: PNR Marine Trading XI LLC

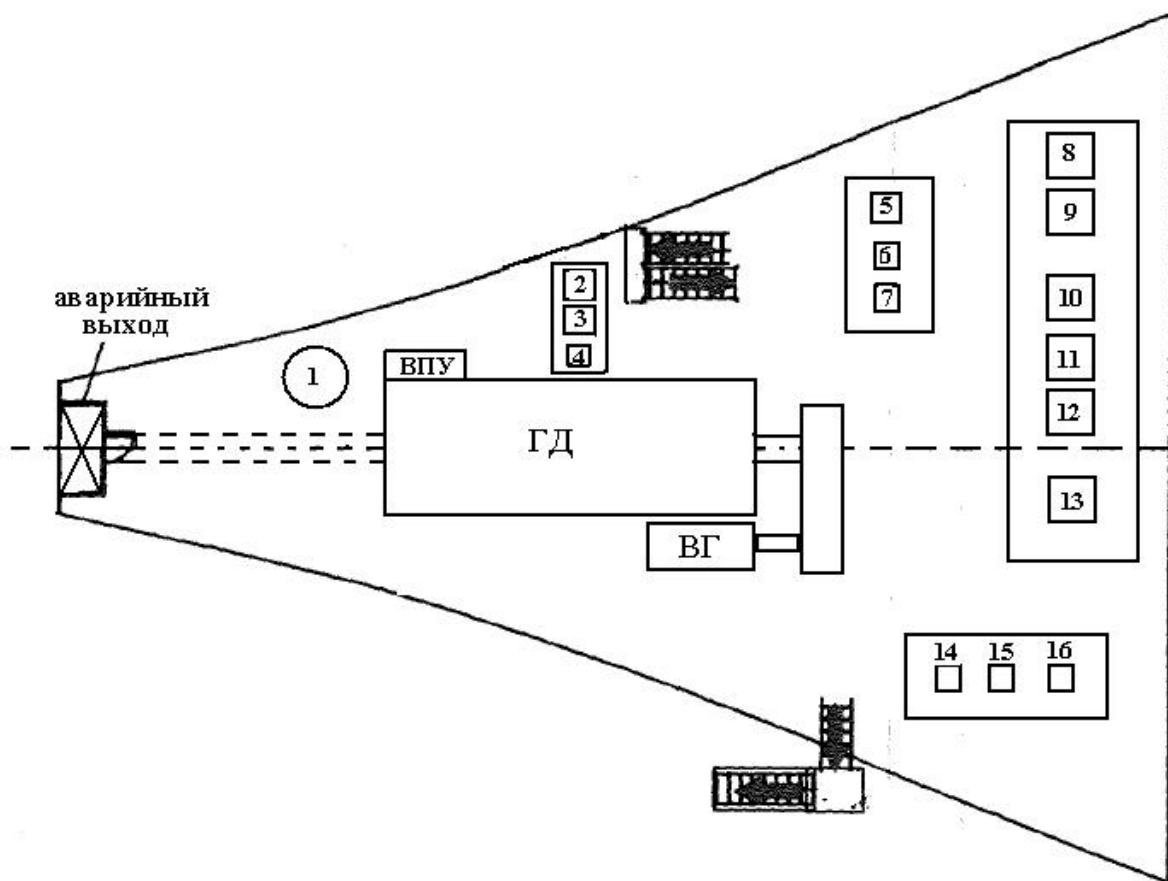


Рис. 3.1

- ГД – главный двигатель;
- ВГ – валогенератор;
- ВПУ – валоповоротное устройство;
- 1 – сепаратор льяльных вод;
- 2, 3 – насосы питательной воды котла;
- 4 – экономайзер;
- 5 – перекачивающий насос
- 6 – перекачивающий насос
- 7 – перекачивающий насос
- 8,9 – пожарные насосы;
- 10,11,12 – охлаждающие насосы забортной воды;
- 13 – эжектор пресной воды;
- 14,15,16 – охлаждающие насосы пресной воды.

3-я палуба машинного отделения.

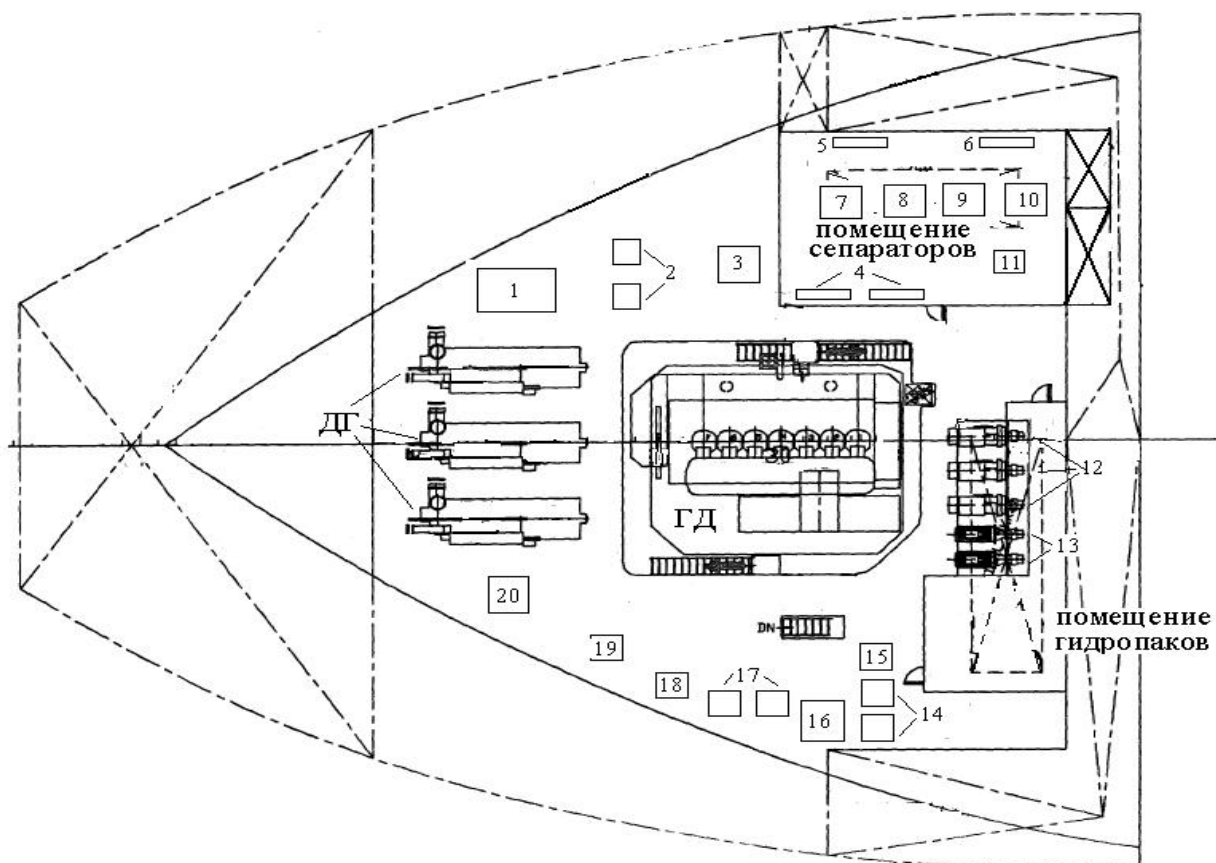


Рис. 3.2

- 1 – станция очистки сточных вод;
- 2 – циркуляционные насосы пресной воды котла
- 3 – катодная защита;
- 4 – подогреватели топлива;
- 5 – подогреватель смазочного масла;
- 6 – подогреватель тяжёлого топлива;
- 7, 8 – сепараторы смазочного масла;
- 9 – сепаратор дизельного топлива;
- 10 – сепаратор тяжёлого топлива;
- 11 – подкачивающий насос дизельного топлива;
- 12 – гидродизельпаки;
- 13 – гидроэлектропаки;
- 14 – насосы высокотемпературного контура охлаждения ГД;
- 15 – циркуляционный насос рубашки ГД;
- 16 – генератор пресной воды;
- 17 – высокотемпературные холодильники;
- 18 – масляный холодильник;
- 19 – масляный фильтр;
- 20 – аварийный воздушный компрессор.

2-я палуба машинного отделения.

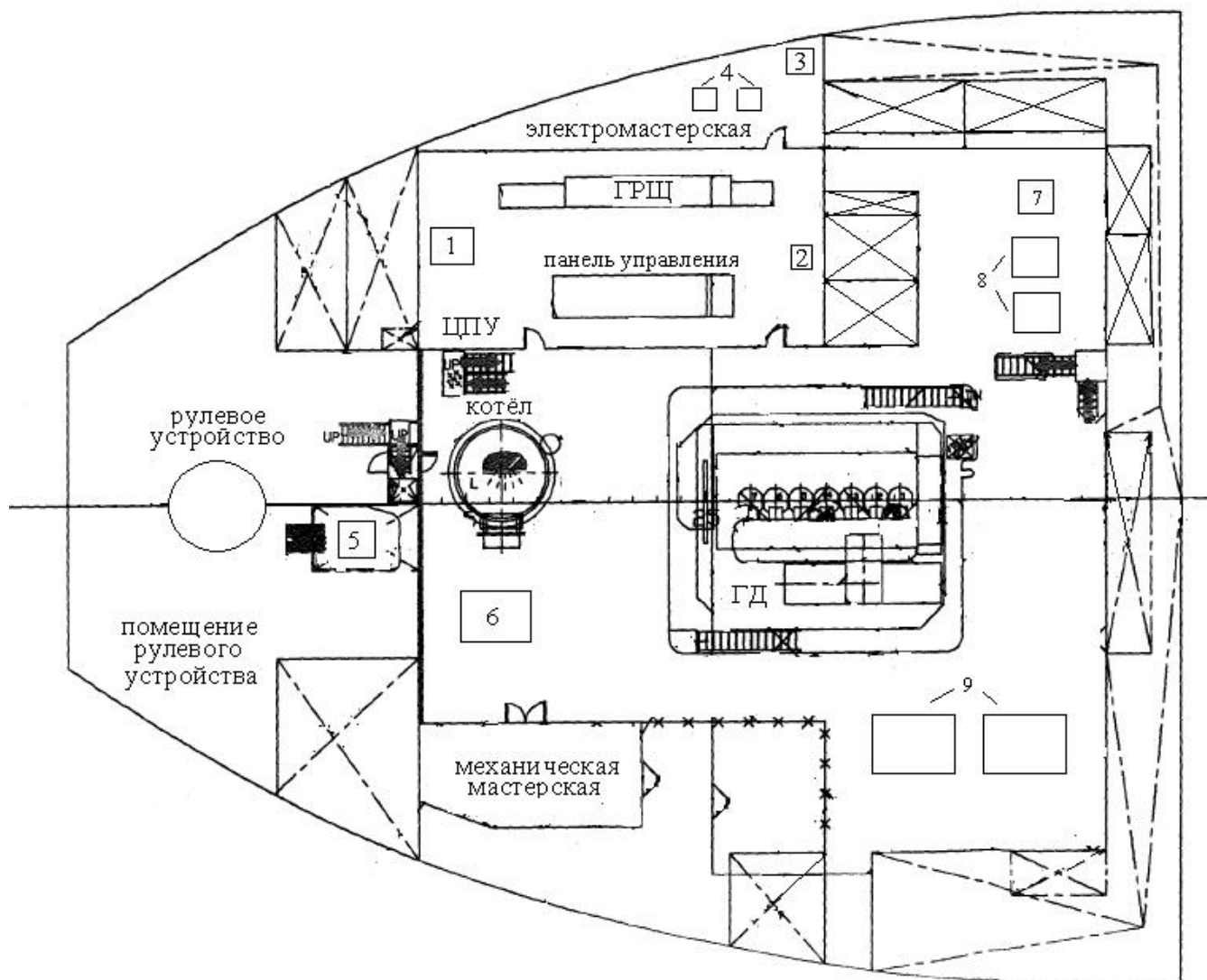


Рис. 3.3

- 1 – кондиционер;
- 2 – UPS;
- 3 – тест- панель;
- 4 – трансформатор;
- 5 – аварийный пожарный насос;
- 6 – инсинератор;
- 7 – рефрижератор провизиооной камеры;
- 8 – компрессоры кондиционеров;
- 9 – главные воздушные компрессоры.

Ходовой навигационный мостик.

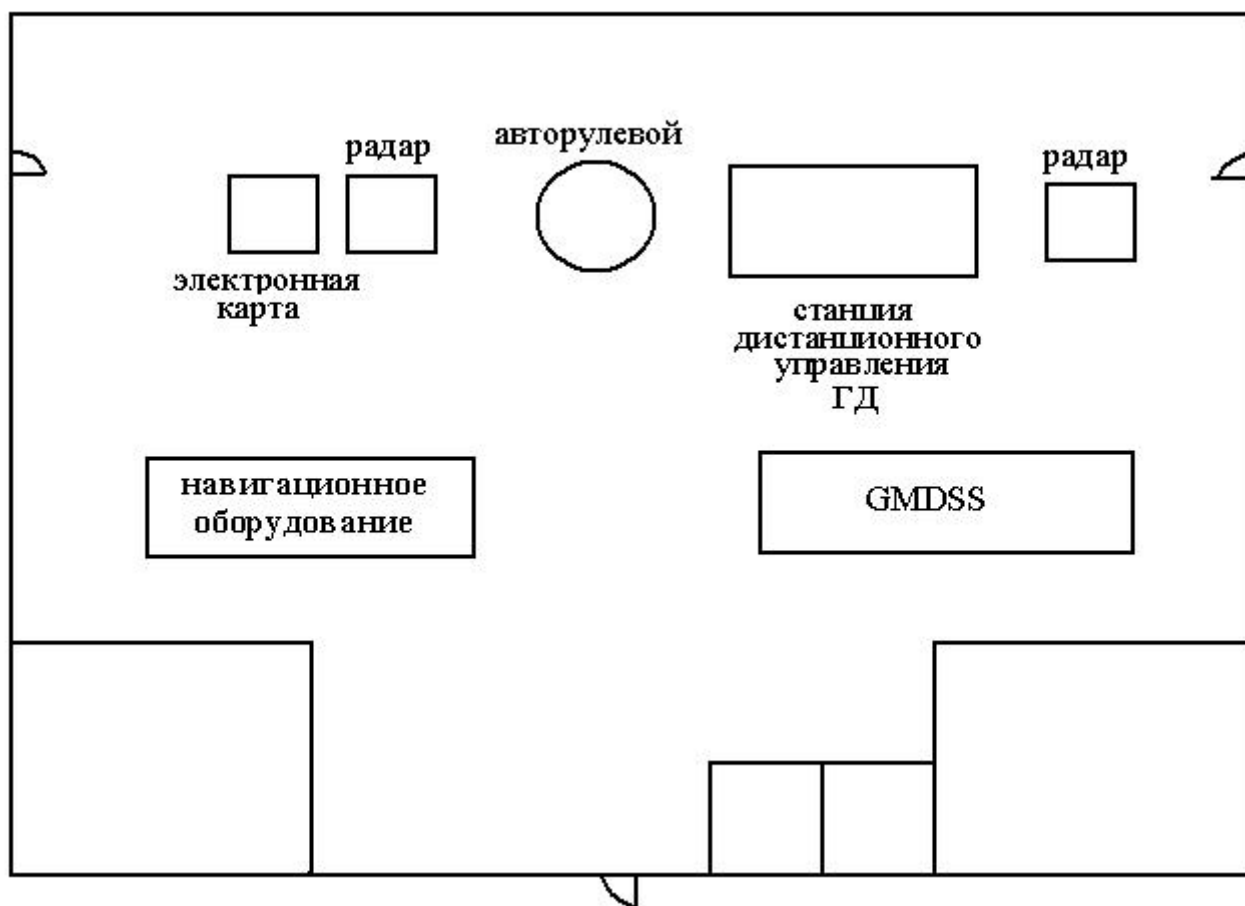


Рис. 3.5

Главная палуба.

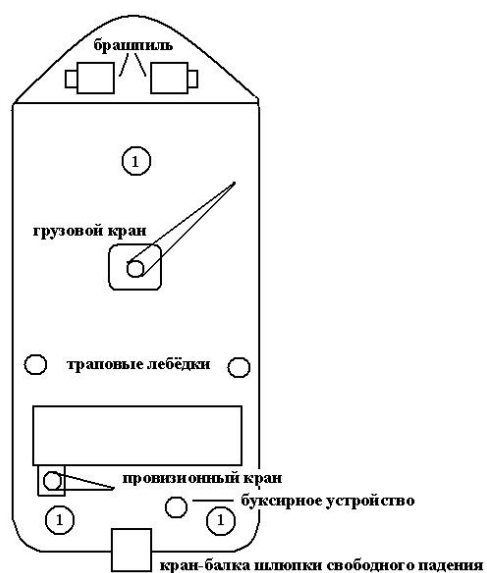


Рис. 3.7

1 – швартовные лебёдки.

РАЗДЕЛ 4.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГД.

4.1 Главная энергетическая установка судна.

Основные характеристики ГД.

Тип	MAN B&W, 2-х тактовый, нереверсивный, с постоянным давлением турбонаддува.			
Модель	MAN B&W 6S42 MC			
Число цилиндров	6			
Диаметр цилиндра	мм	420		
Ход поршня	мм	1764		
Максимальные выходные параметры	Мощность	л.с.	8810,3	
		кВт	6480	
	Число оборотов	об\мин	127	
	Среднее индикаторное давление	бар	13.2	
Рабочие выходные параметры	Мощность	л.с.	7863	
		кВт	5900	
	Число оборотов	об\мин	112	
Среднее индикаторное давление	бар	11.3		
Направление вращения	по часовой стрелке (смотря из ахтерпика)			
Способ охлаждения	Рубашка цилиндра	пресная вода		
	Поршень	смазочное масло		
		пресная вода		
Пусковая система	сжатый воздух (максимальное давление 30 бар)			

4.2 Конструкция и материалы

В стандартной комплектации главный дизель снабжается следующими устройствами:

- 1) Турбоагнетатель.
- 2) Воздухоохладитель.
- 3) Приводной двигатель вспомогательных воздуходувок со стартером.
Двигатель односкоростной, продолжительного действия, горизонтальный, охлаждаемый вентилятором.
- 4) Источник питания: 440 В переменного тока, 60 Гц, 3-х фазный, изоляция класса F.
- 5) Контрольный источник для стартера: 220 В переменного тока, 60Гц, 1-фазный

- 6) Вспомогательные воздуходувки. Установлены на стандартной построечной позиции.
- 7) Валооборотное устройство.
Двигатель, стартер и дистанционный пульт управления с кабелем стандартной длины ($L = 15\text{м}$), 1 выключатель с 2-мя гнездами. Двигатель односкоростной, реверсивный, горизонтальный, одночасовой работы, изоляция класса В. Источник питания 440 В переменного тока 60Гц 3-х фазный. Контрольный источник для стартера 220 В переменного тока 60Гц 1-но фазный
- 8) Упорный подшипник и промежуточный вал.
Промежуточный вал соединен с коленчатым валом через маховик. Соединительные болты между коленчатым валом, маховиком и промежуточным валом устанавливаются судостроителем. Маховик тяжелого типа без защиты.
- 9) Главный пусковой клапан с невозвратным клапаном.
- 10) Лубрикатор цилиндров с приборами управления.
- 11) Регулятор. Электронный регулятор с исполнительным механизмом.
- 12) Аппаратура аварийного контроля для маневровой системы
Состоит из: рукоятки управления скорости, пневматический клапан для команд полный вперед/полный назад управление переходом режимов дистанционный—аварийный пневматический клапан для перехода режимов дистанционный—аварийный.
- 13) Электронный тахометр
- 14) Кожух контроля положения индикаторов двигателя. Расположен рядом с аварийным постом
- 15) Стандартный трубопровод двигателя для охлаждения водой, тяжелого топлива, забортной воды, смазочного масла, пускового воздуха и дренажа.

Инструменты и индикаторы, расположенные на главном двигателе:

- 1) Датчики давления;
- 2) U-трубные манометры;
- 3) Термометры;
- 4) Предельные выключатели;
- 5) Выключатели по давлению;
- 6) Выключатели по температуре;
- 7) Датчик оборотов;
- 8) Передатчики;
- 9) Передатчики давления;
- 10) Выключатели по уровню;
- 11) Передатчики температуры (термопары);
- 12) Выключатели по расходу;
- 13) Детектор масляного тумана;

Аппаратура и индикаторы на маневровой консоли:

- 1) Маневровая рукоятка;
- 2) Индикатор топливной рейки;
- 3) Электромагнитный тахометр для турбонагнетателя;
- 4) Панель системы безопасности;
- 5) Цифровой регулятор;
- 6) Электрическая система контроля вибрации;
- 7) Панель механизмов.

Краткое описание конструкции.

Опорная плита состоит из продольных и поперечных балок. Поддон картера встроенный в опорную плиту служит для сбора отработанного масла из смазочной системы и системы охлаждения. Главный подшипник состоит из стальных вкладышей, которые удерживаются крышками подшипников. Опорный подшипник типа B&W-Michell. Крышки цилиндра изготовлены из закаленной стали и имеют отверстия для охлаждающей воды. Крышка цилиндра прижата к цилиндру 8 болтами, затянутыми с помощью гидравлики. Каждая крышка цилиндра снабжена двумя топливными клапанами, одним стартовым, одним предохранительным клапаном. Главный двигатель снабжен масляным насосом, по одному насосу на один цилиндр. В масляных насосах не используется система регулирования времени впрыска (Variable Injection Timing - VIT). Принцип VIT использует положение распределительного вала как регулируемый параметр. Дизель снабжен электронным регулятором. Положение исполнительного механизма определяется электрическим сигналом от регулятора в зависимости от положения рукоятки управления. Распределитель приводится в движение от коленвала с помощью двух цепных передач. Валоповоротное устройство представляет собой электродвигатель с зубчатой передачей и тормозом. Зубчатая передача входит в сцепление с зубьями маховика, установленном на валу главного двигателя. Валоповоротное устройство снабжено блокирующим устройством, которое предотвращает главный двигатель от запуска, когда валоповоротное устройство находится в зацеплении с маховиком. Сцепление и расцепление производится с помощью продольного перемещения ведущей шестерни. Двигатель снабжен вспомогательными воздухоудовками с электроприводами. Воздуходувки запускаются до того как запускается двигатель и обеспечивают достаточное давление продувочного воздуха для безопасного пуска. Во время работы главного двигателя воздухоудовки запускаются автоматически когда нагрузка главного двигателя упадет до 30-40% и будут работать до тех пор пока нагрузка не возрастет до, приблизительно, 50%.

Система пускового воздуха содержит главный пусковой клапан, невозвратный клапан, разрывную мембрану на отводной трубке каждой трубы, пусковой воздухораспределитель, и пусковой клапан на каждом цилиндре. Главный пусковой клапан соединен с пневматической системой управления главного двигателя, которая управляет пуском двигателя. Пусковой воздухораспределитель питание пусковым воздухом пусковых клапанов, обеспечивая наполнение цилиндров пусковым воздухом в правильном порядке.

Главный двигатель снабжен электропневматической системой управления и системой регулирования впрыска топлива. Система передает задание от панели управления к двигателю. Система управления делает возможным осуществлять пуск, остановку, реверс дизеля и управление скоростью вращения. Рукоятка управления скорости на панели управления задает сигнал скорости регулятору вращения, в зависимости от требуемого числа оборотов в минуту. При остановке, впрыск топлива прекращается активацией пробойных клапанов (puncture valves), в зависимости от положения рукоятки задания скорости.

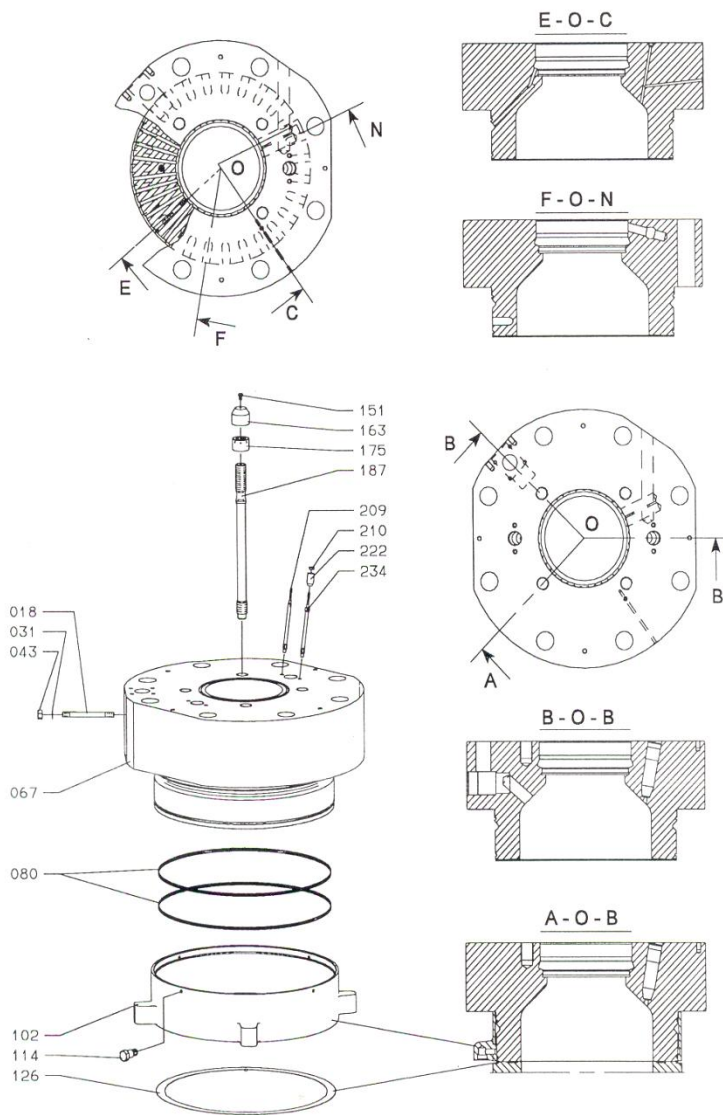
Основные элементы конструкции.

1. Крышка цилиндра.

Крышки цилиндров, герметически закрывая сверху цилиндр, образуют камеру сгорания. Крышка цилиндра изготовлена из стали, и имеет центральное отверстие для выхлопного клапана. Также имеются отверстия для форсунки, пускового и предохранительного клапанов. Охлаждающая рубашка сделана в нижней части крышки цилиндра. Другое охлаждающее пространство образовано вокруг седла выхлопного клапана. Эти два пространства соединены между собой большим количеством косорадиальных охлаждающих каналов в крышке. Вода поступает от рубашки охлаждения окружающей верхнюю часть цилиндровой втулки, далее идет в рубашку охлаждения крышки цилиндра, после чего, по охлаждающим каналам поступает в охлаждающее

пространство вокруг седла выхлопного клапана. Оттуда вода уходит в главный выходной патрубок охлаждающей воды. Прокладка между крышкой цилиндра и цилиндровой втулки образовано уплотнительным кольцом сделанным из мягкой стали.

Cylinder Cover



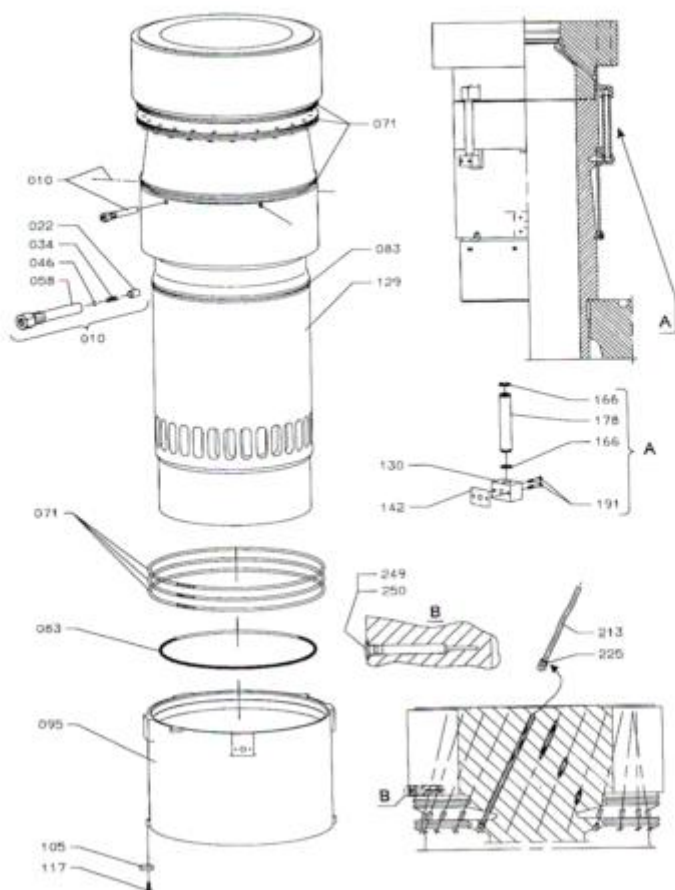
- 018-штифт пускового клапана
- 043-гайка
- 067-крышка цилиндра
- 080-кольца
- 102-охлаждающая рубашка
- 114-винт
- 126-прокладка
- 151-винт
- 163-крышка
- 175-гайка
- 187-штифт выхлопного клапана
- 209-штифт форсунки
- 210-гайка
- 222-проставка
- 234-штифт с направляющей для форсунки

2. Втулка цилиндра.

Цилиндровая втулка крепится напротив верху цилиндровой

рамы у цилиндровой крышки. Это позволяет ей свободно расширяться вниз во время работы. Цилиндровая втулка окружена охлаждающей рубашкой. Резиновые кольца находящиеся в технологической канавке цилиндровой втулки образуют уплотнения охлаждающей воды. На цилиндровой втулки, со стороны пространства продувочного воздуха, имеются продувочные окна. На свободной части цилиндровой втулки, между охлаждающей рубашкой и рамой, имеются отверстия с невозвратными клапанами для подачи смазки в цилиндр. В раму цилиндра вмонтировано определенное количество лубрикаторов, которые соединены с масляными насосами передающими смазку в отверстия цилиндровой втулки.

Лубрикаторы имеют привод через зубчатую передачу от конца распределительного вала. В ВРШ подача масла в цилиндр зависит от нагрузки двигателя.



- 010-невозвратный клапан
- 022-упорная шайба
- 034-пружина
- 046-шар
- 058-корпус клапана
- 071-кольцо
- 083-кольцо
- 095-рубашка охлаждения
- 105-зажим
- 117-винт
- 129-втулка цилиндра
- 130-порт охлаждающей воды
- 142-уплотнение
- 166-кольцо
- 178-патрубок
- 191-винт
- 213-патрубок
- 225-пружинная шпилька
- 249-винт
- 250-уплотнение

3. 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 прикреплена к верхнему концу штока поршня посредством двух винтов. Юбка поршня прикреплена 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.

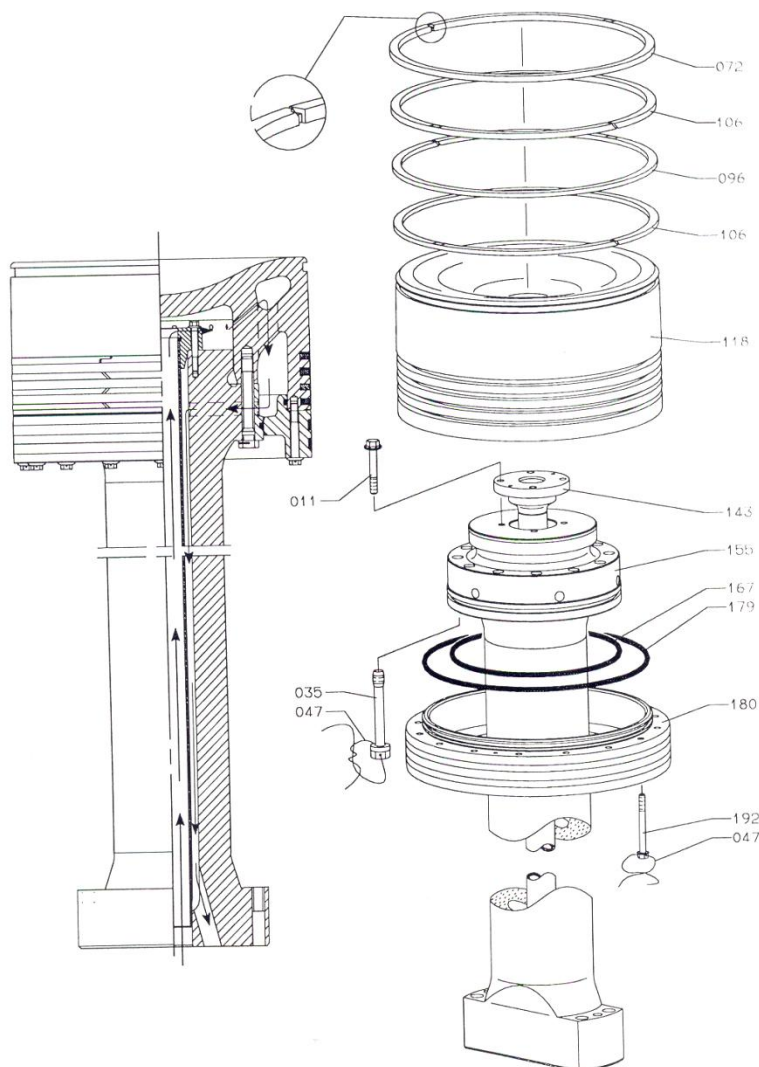
Головка поршня имеет хромо-платиновые канавки для четырех колец. Два верхних кольца имеют уменьшенный вес. Поршневое кольцо №1- компрессионное с облицовочной внутренней поверхностью.

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. Венец поршня тщательно крепится к штоку поршня болтами, которые потом закрепляются проволокой.

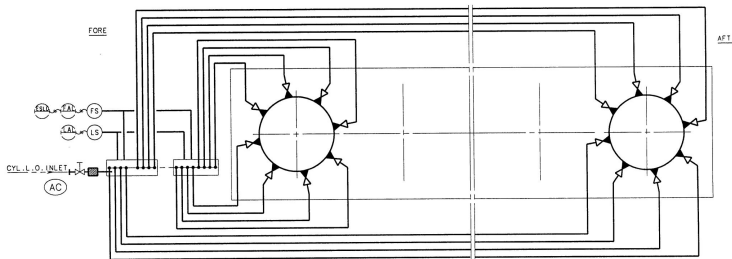
- 011-винт
- 035-винт
- 072-поршневое кольцо №1
- 096- поршневое кольцо №3
- 106- поршневое кольцо №2 и 4
- 118-головка поршня
- 143-патрубок масляного охлаждения
- 155-шток поршня
- 167-вытяжное кольцо
- 179-вытяжное кольцо
- 180-юбка поршня
- 192-винт

Piston and Piston Rod



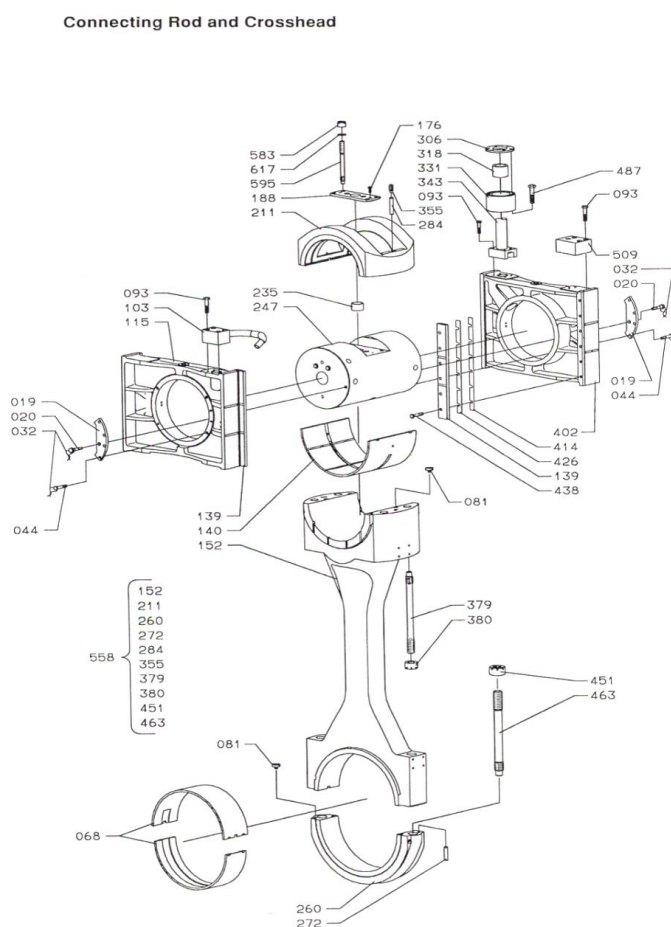
Поршневые пальцы служат для соединения поршня с верхней головкой шатуна. Они, постоянно испытывая переменную ударную нагрузку, работают на изгиб, сжатие и срез.

Каждая втулка имеет восемь точек смазки через которые подают смазку масляные лубрикатры. Масло подаётся в цилиндр (через невозвратный клапан) когда поршневые кольца пересекают точки смазки при движении поршня вверх. Лубрикатры подпитываются из выше находящейся цистерны и оборудованной поплавком для



постоянного пополнения. Лубрикатры оснащены сигнализацией по низкому уровню и низкому давлению масла.

4. Крейцкопф.



- 020-винт
- 032-упорная проволока
- 044-винт
- 069-вкладыш
- 081-винт
- 093-винт
- 103-выходной патрубков
- 115-направляющая колодка
- 139- направляющая
- 140- вкладыш
- 152-соединительный шток
- 176-винт
- 211-крышка крейцкопфного подшипник
- 235- направляющая шпилька
- 247-крейцкопф
- 260-крышка мотылевого подшипника
- 272-направляющая шпилька
- 284-направляющая шпилька
- 318-шайба
- 343-телескопическая трубка
- 355-винт
- 380-гайка
- 509-противовес
- 558-соединительный шток
- 583-гайка
- 617-прокладка

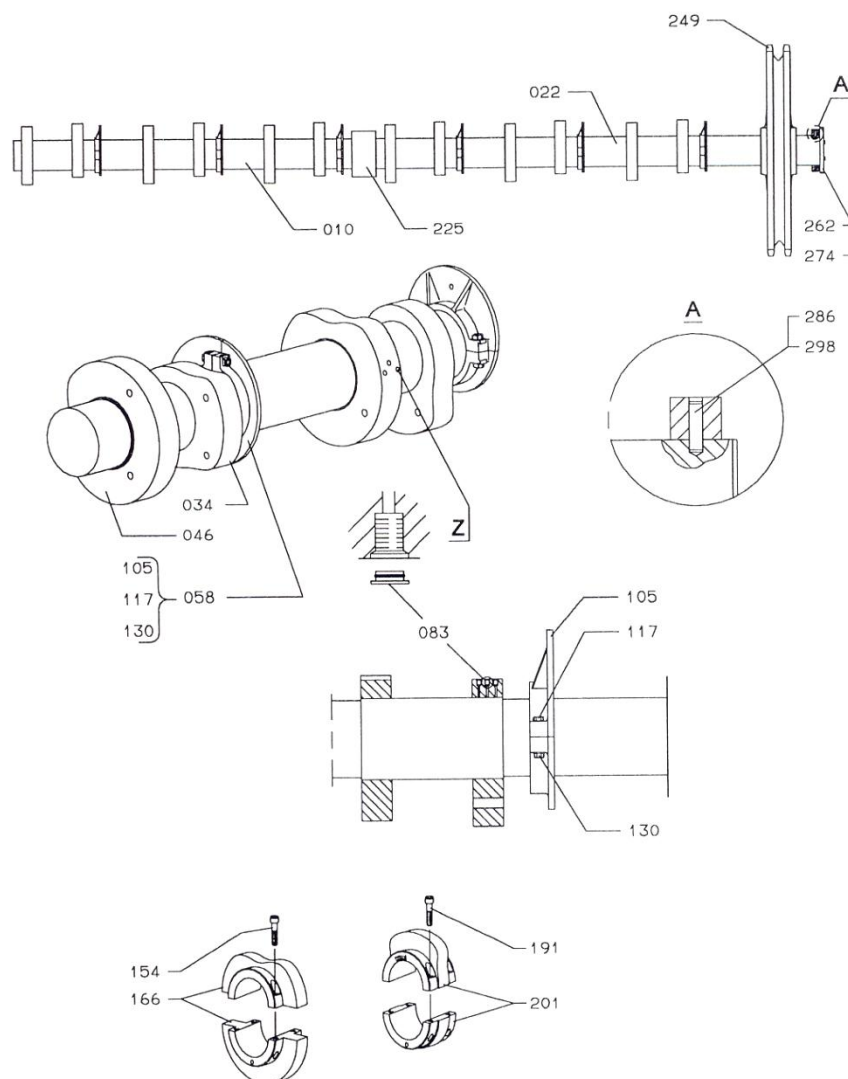
Крейцкопф снабжён двумя направляющими ползунами расположенными на окончаниях крейцкопфа. Центральная часть крейцкопфа расположена в крейцкопфном подшипнике. В нем имеется два стальных вкладыша, покрытых титан-алюминием. Охлаждающее масло поступает в крейцкопф по телескопической трубке, расположенной на веру одного из направляющих ползунов. Направляющая колодка устанавливается с противовесом, для обеспечения баланса веса телескопической трубки. Выходной патрубков охлаждающего масла поршня монтируется наверху другой направляющей колодки.

5. Распределительный вал.

Распределительный вал делается одно-секционным и более, в зависимости от количества цилиндров. Секции соединены между собой фланцами, которые надеваются на вал с помощью нагрева. Для каждого цилиндра распредвал имеет: один кулачок для топливного насоса, один - для выхлопного клапана, один - для индикаторного привода. Настройка синхронизации двигателя осуществляется принудительной смазкой между кулачками, фланцами или зубчатыми колесами и валами, которое позволяет частям вращаться относительно друг друга. Частота вращения распредвала всегда зависит от частоты вращения коленвала. Когда двигатель реверсируется, позиция роликов топливного насоса изменяется в направление кулачковых дисков, таким образом изменение синхронизации топливного насоса соответствует новому направлению вращения.

010-распред. вал
 022-распред. вал
 034-выхлопной кулачок
 046-топливный кулачок
 058-индикаторный кулачок
 083-заглушка
 105- индикаторный
 кулачок
 117-болт
 154-винт
 166-запасной топ. кулачок
 191-винт
 201-запасной вых. кулачок
 225-муфта
 249-цепное колесо
 262-зубчатое колесо
 274-винт
 286-диск
 298-штифт

Camshaft



6. ТНВД и форсунки.

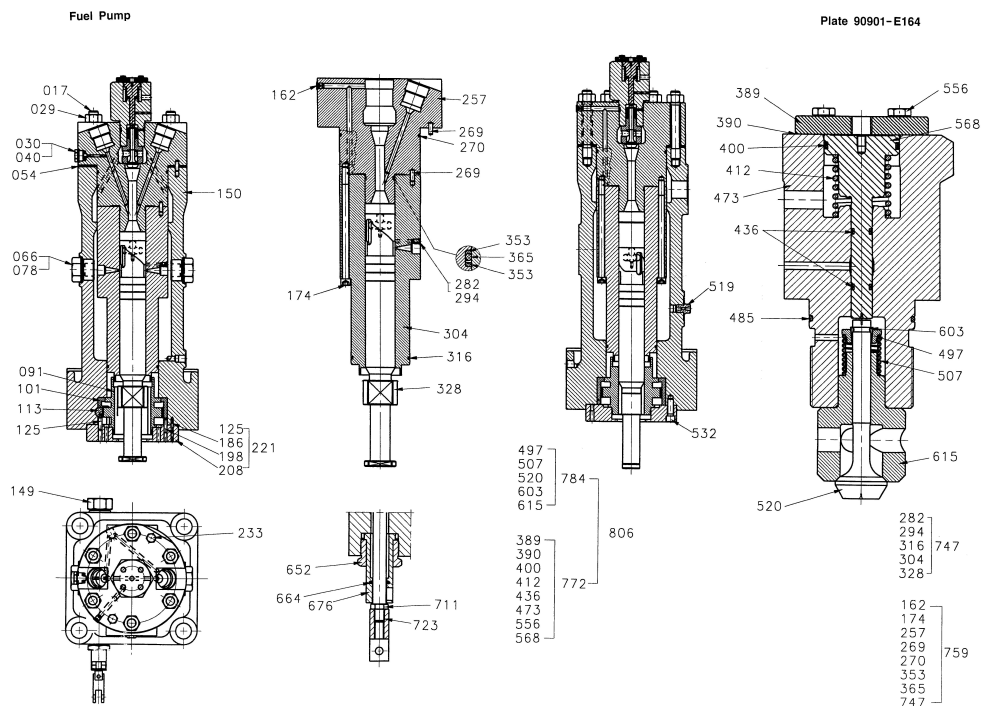
От работы топливных насосов высокого давления зависит правильность протекания рабочего процесса в цилиндре. Топливные насосы высокого давления служат для подачи строго отмеренной порции топлива в определенный момент рабочего цикла двигателя. Каждый цилиндр имеет свой топливный насос высокого давления с устройством для регулирования количества подаваемого топлива. Эти насосы непосредственно нагнетают топливо в форсунки и управляют моментами начала и конца впрыскивания.

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

Топливный насос

Каждый цилиндр оборудован витовским топливным насосом (VIT-variable injection timing-переменное время впрыска), который установлен выше распредвала. Поверхность ТНВД с канавками удерживает стекающее масло, которое удаляется по дренажным трубкам. Две проточки поддерживают зубчатую рейку. Верхняя служит для настройки времени впрыска, а нижняя регулирует количество топлива, подаваемого к ТНВД. Верхняя часть насоса закрывается крышкой, которая включает клапан и всасывающий клапан.

Крышка соединяется с корпусом шпильками и гайками. Масло подается через фланцевое соединение на задней стороне насоса. Амортизатор нейтрализует удары плунжера в конце каждого хода и устанавливается на фланце сзади насоса. Он состоит из цилиндра с плунжером, который сжимается назад, когда масло из подающей камеры принудительно выбрасывается на внутреннее пространство цилиндра насоса. Два винта устанавливаются на корпусе насоса противоположно отсечным отверстиям на цилиндре насоса. Масло нагнетается через эти отверстия. Топливо подается через патрубок на



задней стороне корпуса насоса с помощью циркуляционного насоса.

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 017-штифт | 257-верхняя крышка |
| 029-гайка | 270-уплотнительное кольцо |
| 030-закручивающаяся пробка | 282-жёлтая пробка |
| 040-шайба | 294-сдерживающее кольцо |
| 054-прокладка | 304-цилиндр насоса |
| 066-закручивающаяся пробка | 316-уплотнительное кольцо |
| 078-набивка | 328-плунжер |
| 091-регулирующий механизм | 353-возвратное кольцо |
| 101-штука | 389-крышка |
| 149-пробка | 412-пружина |
| 150-корпус насоса | 568-воздушный поршень |
| 174-болт | 603-коническое кольцо 2/2 |
| 615-всасывающий клапан | 473-корпус отсечного клапана |

Форсунка.

Состоит из крышки 185, накидной гайки 065, корпуса 041, сопла 016. В корпус ввинчен невозвратный клапан 197, упорный шпindelь 207 с упорной пружиной 220, упор 124 и направляющая шпindеля с 148.

Fuel Valve

Plate 90910-093

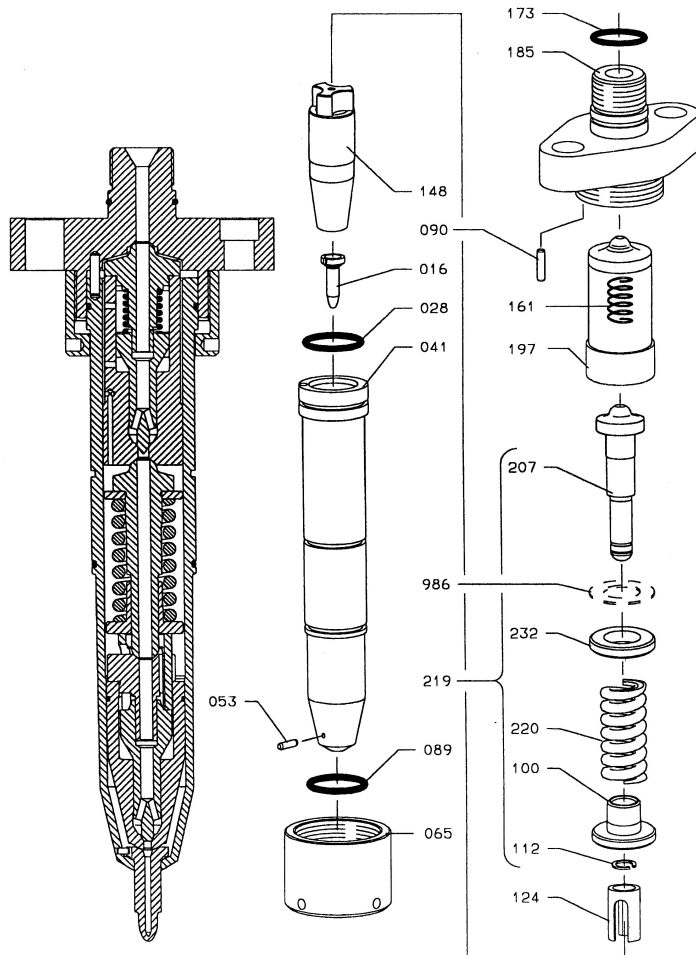


Plate 90910-093 Fuel Valve

Item No.	Part Description
016	Nozzle
028	O-ring
041	Holder
053	Guide pin
065	Union nut
089	O-ring
090	Guide pin
100	Spring guide
112	Circlip
124	Thrust foot
148	Spindle guide, complete
161	Spring for non-return valve
173	O-ring
185	Valve head
197	Non-return valve, complete
207	Thrust spindle
219	Thrust spindle, complete
220	Spring
232	Disc
986	*Additional disc, +30 bar

РАЗДЕЛ 5.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА.

Назначение топливной системы – обеспечить исполнение следующих технологических процедур:

- 1) Прием и хранение топлива на судне;
- 2) Предварительная обработка топлива, включающая его подогрев, отстаивание, сепарирование и фильтрацию;
- 3) Подача топлива к дизелям и котлу.

Состав топливной системы:

1. Бункеровочная цистерна тяжелого топлива (правый\левый борт).
2. Бункеровочная цистерна дизельного топлива (правый\левый борт).
3. Топливоперекачивающий насос тяжелого топлива.
4. Топливоперекачивающий насос дизельного топлива.
5. Фильтр предварительной грубой очистки тяжелого топлива.
6. Фильтр предварительной грубой очистки дизельного топлива.
7. Станция ввода топливной присадки CP 3500.
8. Отстойная цистерна тяжелого топлива.
9. Отстойная цистерна дизельного топлива.
10. Топливоподкачивающий насос тяжелого топлива с фильтром мелкой очистки.
11. Топливоподкачивающий насос дизельного топлива с фильтром мелкой очистки.
12. Два топливных подогревателя тяжелого топлива.
13. Два топливных сепаратора.
14. Расходная цистерна тяжелого и дизельного топлива.
15. 2 топливоподкачивающих насоса тяжелого топлива на 3 ДГ и главный двигатель с фильтрами тонкой очистки.
16. 2 циркуляционных насоса тяжелого топлива.
17. 2 топливных подогревателя.
18. Вискозиметр.
19. 2 фильтра тонкой очистки.
20. Расходная цистерна дизельного топлива для трех грузовых насосов с механическим приводом (дизель паки).
21. Аварийный насос дизельного топлива.

Принцип действия топливной системы.

Прием топлива на судно в процессе бункеровки осуществляется через расположенный на палубе приемный патрубок, снабженный устройством для отбора пробы. Число свободных танков достаточно для того, чтобы избежать смешивания бункеруемого топлива с принятым ранее топливом и, тем самым, исключить возможные явления потери стабильности и несовместимости топлив. Все танки, предназначенные для тяжелого топлива, оборудованы змеевиками парового обогрева, который необходим для поддержания требуемой температуры топлива. Температура топлива должна быть, по крайней мере, на 10°C выше температуры, обеспечивающей вязкость, достаточную для перекачивания. Следует избегать поддержания в танках более высоких температур, равно как и их бросков, так как это вызывает интенсивное шламообразование, образование на греющих поверхностях углеродных отложений. Необходимо следить за состоянием змеевиков обогрева – отсутствием в них свищей, приводящих к обводнению находящихся в танках топлив.

Чтобы предотвратить застывание топлива в трубопроводах, последние оборудуются паровыми или электрическими спутниками. Топливоперекачивающий насос винтового типа. Во избежание повреждения перед ним установлен фильтр грубой очистки. Клапанная коробка обеспечивает возможность переключения с одного танка на другой. Топливоперекачивающим насосом топливо подается в отстойную цистерну, оборудованную змеевиком парового подогрева и датчиками верхнего и нижнего уровней. Из отстойной цистерны топливо направляется к топливоподкачивающему насосу,

подогревателям и сепараторам. Шлам из сепараторов поступает в цистерну, а цистерна служит для сбора отходов топлива или их сжигания в инсинераторе. Очищенное топливо поступает в расходную цистерну, также оборудованную паровым обогревателем, спуска отстоя и датчиком нижнего уровня.

Во избежание переполнения в цистерне предусмотрена переливная труба, ведущая в отстойную цистерну. Из расходной цистерны топливо поступает к трехходовому крану, с помощью которого предоставляется возможность переключаться с тяжелого топлива на дизельное и наоборот. Далее топливо направляется к подкачивающим насосам, служащим для поднятия давления в системе до 0,4...0,5 МПа. Это необходимо, так как с ростом давления поднимается температура кипения топлива, что, в свою очередь, позволяет избежать вскипания топлива в контуре циркуляции при его нагревании перед двигателем до температур 130 – 150°C. При вскипании, а оно происходит при атмосферном давлении, неизбежно интенсивное паро- и газообразование, вызывающее нарушения в работе циркуляционных насосов, в частности, их кавитационные повреждения. Одновременно происходит потеря, вместе с газами, легких фракций. Этим объясняется то, что на данном судне, на котором предусмотрена работа двигателя на топливах с вязкостью выше 180 сСт, наличие подкачивающих насосов является обязательным. От подкачивающих насосов топливо направляется в смесительную цистерну, в которой, при переходе с одного вида топлива на другой, происходит их смешивание, при котором обеспечивается мягкий переход с легкого холодного топлива на горячее тяжелое и наоборот. Если бы имел место резкий переход, то могло бы произойти заклинивание плунжерных пар топливных насосов.

За смесительной цистерной установлены 2 циркуляционных насоса тяжелого топлива, подогреватель с вискозиметром и непосредственно перед двигателем фильтр тонкой очистки. Возврат топлива от двигателя осуществляется в смесительную цистерну или расходную цистерну. Наличие контура рециркуляции «смесительная цистерна – циркуляционные насосы – подогреватель – фильтр – дизель – цистерна» обеспечивает прокачку в нем горячего топлива при кратковременной остановке двигателя во избежание его застывания в трубах. Это необходимо, так как при прекращении подачи топлива к дизелю или существенном сокращении его поступления прекратится и его подогрев, а это уже приведет к росту вязкости топлива и следующим возможным последствиям:

- ухудшению пусковых свойств дизеля;
- повреждению ТНВД и их привода.

Циркуляционные насосы можно остановить лишь при длительной стоянке, но тогда система топливоподачи должна быть предварительно освобождена от тяжелого топлива путем предварительного (перед остановкой) переключения на дизельное топливо. При этом, однако, надо иметь в виду, что при смешивании в циркуляционной цистерне дизельного и тяжелого топлива (а этого не избежать в первый период после переключения) возможна утрата стабильности смеси, обусловленная несовместимостью топлив. Это может вызвать лако- и нагарообразование в топливной аппаратуре, задиры прецизионных элементов, плохое сгорание топлива и загрязнение выпускного тракта.

Эксплуатация топливной системы сводится к выполнению следующих мероприятий:

- 1) Поддержание требуемых температур топлива в танках запаса и в трубопроводах на всем пути следования топлива к двигателям.
- 2) Контроль за уровнем топлива в отстойных и расходных цистернах, периодический выпуск из них отстоя.
- 3) Контроль за чистотой фильтров (путем контроля перепада давления на них).
- 4) Контроль за работой сепараторов, предотвращающий переполнение грязевого пространства и появление воды в очищенном топливе.

Выходящее из сепаратора топливо рекомендуется периодически брать на анализ.

Топливообработка включает в себя:

- 1) Отстаивание топлива;
- 2) Сепарирование топлива;
- 3) Фильтрация топлива;
- 4) Химическая обработка, которая заключается в вводе в топливо присадок для уменьшения шламообразования и дестабилизации водо-топливных эмульсий, для снижения высокотемпературной коррозии выхлопных клапанов, лопаток ГТН и др.

Фильтрация заключается в удалении из топлива механических частиц при пропускании его через различные фильтрующие элементы фильтров.

Эксплуатация фильтров предусматривает включение их в действие, контроль за чистотой фильтрующего элемента, систематическое удаление улавливаемых фильтром частиц и очистку или замену фильтрующих элементов. В топливных системах дизелей применяют *фильтры грубой и тонкой очистки*.

Работу фильтра контролируют по показаниям манометров, установленных перед фильтром и за ним; этот контроль значительно упрощается, если вместо двух манометров установлен один — так называемый дифференциальный, т. е. показывающий перепад давлений в фильтре.

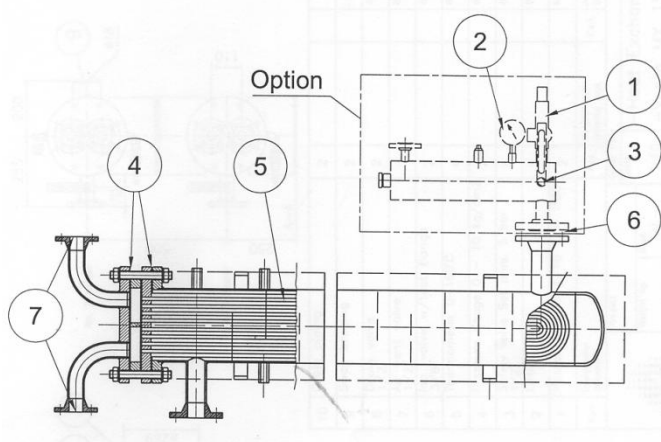
Очистка фильтра необходима, если перепад давлений превысил допустимое значение. При подаче топлива в очищенный фильтр следует держать открытым воздушный кран на крышке корпуса фильтра до тех пор, пока через этот кран не пойдет струя топлива без пузырьков воздуха.

Все фильтры имеют устройство для промывания фильтрующих элементов обратным потоком топлива. Промывку рекомендуется производить: для бумажных элементов через каждые 200—300 ч, для миткалевых элементов через 400—500 ч работы. Срок службы фильтрующего элемента составляет не менее 1500 ч.

Фильтрующий элемент металлопористого фильтра представляет собой смесь зерен железа, нержавеющей стали и бронзы, сжатых под высоким давлением. Таким образом обеспечивается пористость любого заданного значения. Фильтрующему элементу можно придать любую форму: конуса, цилиндра и др. Тонкость очистки в металлопористых фильтрах до 5 мкм.

В корпусе фильтра может быть размещено несколько фильтрующих элементов, выполненных, например, в виде стаканов. Фильтрующие элементы очищают путем промывания в керосине или дизельном топливе с последующим обдуванием сжатым воздухом или паром. Со временем элементы утрачивают свою фильтрующую способность, поэтому их необходимо периодически заменять.

Конструкция топливоподогревателя.



- 1-предохранительный клапан
- 2-манометр
- 3-термометр
- 4-фланцевые прокладки
- 5-внутренние трубки
- 6-выходной топливный фланец
- 7-входной фланец пара и выходной фланец конденсата

Сепарация является наиболее распространенным способом очистки топлив от различных примесей и воды. Совершенствование средств сепарации вызвано стремлением

обеспечить работу дизелей на тяжелых топливах.

Центробежные сепараторы служат основным средством очистки топлив и масел.

Сепараторы могут быть настроены на режим работы, при котором происходит удаление из топлива воды и механических примесей (**пурификация**), либо на такой режим, когда удаляются лишь механические примеси (**кларификация**).

Отделение от топлива механических примесей и воды происходит в барабане сепаратора. Непрерывно поступающий в барабан загрязненный нефтепродукт получает вращательное движение. Под действием центробежной силы, которая в тарельчатых сепараторах превышает в 4000—8000 раз силу тяжести, вода и механические примеси, имеющие большую плотность, чем топливо, отбрасываются к стенкам барабана, а очищенный нефтепродукт — ближе к оси вращения. Протекая между тарелками барабана, он отводится через кольцевое отверстие в верхней части барабана.

По способу очистки барабана от загрязнений различают сепараторы самоочищающиеся и с ручной очисткой. Самоочищающиеся сепараторы подразделяются на сепараторы с периодической очисткой барабана от шлама и с

непрерывной очисткой. На судне установлены сепараторы с периодической очисткой барабана от шлама.

Качество очистки топлива в сепараторе в значительной мере зависит от режима сепарации. Для настройки сепаратора, зная характеристики топлива, определяют диаметр регулировочной шайбы (при пурификации), температуру сепарации и пропускную способность сепаратора, количество и температуру пресной воды для промывания топлива и создания водяного затвора (при пурификации).

В комплект барабана сепаратора входит несколько регулировочных шайб. Чем меньше разница между плотностью воды и сепарируемого топлива, тем меньше должен быть внутренний диаметр шайбы. Необходимую шайбу подбирают по специальной номограмме или по таблице.

Количество промывочной воды, подаваемой в сепаратор, должно составлять 3—5% количества подаваемого топлива; температура воды должна быть примерно на 5 К выше температуры сепарируемого топлива.

Рекомендации по очистке топлива: чем сильнее загрязнено или обводнено топливо, тем меньше должна быть пропускная способность сепаратора; температура подогрева топлива должна быть такой, чтобы вязкость топлива, поступающего в сепаратор, не превышала 6° ВУ.

При правильно выбранном режиме сепарации из топлива должны полностью удаляться вода и 60—70% механических примесей.

Эффективность сепарации топлив определяется не только режимом работы сепаратора, но и размерами частиц механических примесей неорганического и органического происхождения.

Механические примеси неорганического происхождения вследствие более высокой плотности удаляются из топлива с большей полнотой, чем примеси органического происхождения. Как правило, при сепарации из топлива удаляются все металлические и неметаллические частицы размером до 2—3 мкм. Сепарация позволяет понизить содержание воды в топливе до 0,02%, а также значительно уменьшить его зольность.

При подготовке сепаратора к пуску следует проверить уровень масла в картере редуктора сепаратора. Освободив барабан сепаратора от тормоза, стопоры барабана отвертывают, а клапаны устанавливают на рециркуляцию топлива. Заполнив напорный бак водой, его разобщают от разгрузочного устройства. Затвор самоочищающегося сепаратора должен быть открыт. Включив электродвигатель, дают возможность барабану достичь полной частоты вращения, после чего в самоочищающемся сепараторе закрывают затвор путем подачи воды из напорного бака.

В режиме пурификации в барабан подают горячую воду для образования водяного затвора, о возникновении которого можно сделать вывод, наблюдая выход воды через водоотливной трубопровод. В режиме кларификации водяной затвор не нужен.

Установив расходомер на требуемую пропускную способность, открывают кран подачи сепарируемого топлива. Во время работы контролируют нагрузку на электродвигатель, частоту вращения барабана, подачу топлива в сепаратор, температуру топлива при входе в барабан и давление на выходе из него.

За работой сепаратора можно наблюдать по контрольным стеклам. Если пурификация протекает нормально, в стекле на водоотливной трубке наблюдается выход воды, если воды нет, то это может служить предупреждением о значительном отложении грязи в барабане. По той же причине может появиться топливо в камере переполнения, где при нормальной работе его быть не должно; поэтому в обоих случаях необходима очистка барабана. Перед остановкой сепаратора прекращают подачу сепарируемого топлива, а после вытекания из сепаратора его остатков разгружают барабан. Электродвигатель отключают в последнюю очередь.

При работе сепаратора в режиме пурификации эффективность сепарации зависит от положения «пограничного слоя», представляющего собой границу раздела между топливом и водой и обеспечивающего создание водяного затвора. Нормально «пограничный слой» должен располагаться за внешней кромкой распределительных отверстий дисков сепаратора и не проходить по отверстиям или правее их. В первом случае будет наблюдаться торможение потока топлива на входе в диски, что приведет к резкому ухудшению сепарации, во втором случае в зону очищенного топлива будет поступать вода.

Эффективность сепарации повышается, если поверхность раздела отодвигается влево от отверстий дисков, так как в этом случае увеличивается эффективная поверхность последних. Однако при этом растет риск исчезновения (разрыва) водяного затвора и, как следствие, может произойти утечка топлива через водоотводный канал в грязевую цистерну. Положение «пограничного слоя» регулируют с помощью гравитационной шайбы, устанавливаемой в верхней части корпуса барабана и оказывающей сопротивление выходу из него воды. Если установить шайбу с меньшим диаметром отверстия, давление воды на топливо в корпусе барабана сепаратора увеличится, и «пограничный слой» переместится ближе к оси вращения. Для обеспечения необходимого равновесия между топливом и водой при подборе диаметра гравитационной шайбы необходимо руководствоваться плотностью сепарируемого топлива; для этой цели служат номограммы или таблицы, помещаемые в инструкции к сепараторам.

Номограмма для выбора гравитационной шайбы на топливный сепаратор.

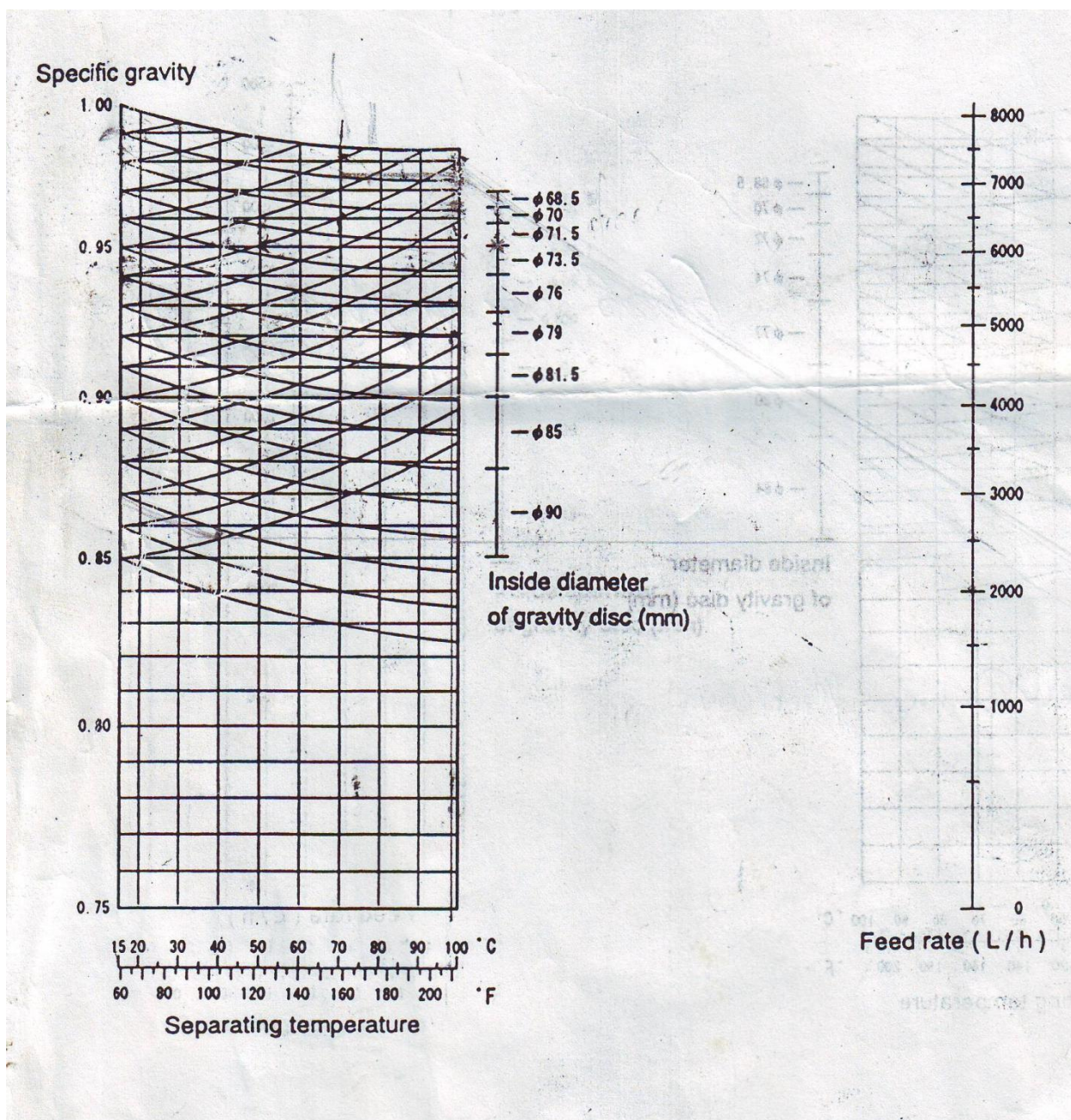


Схема системы сепарации топлива.

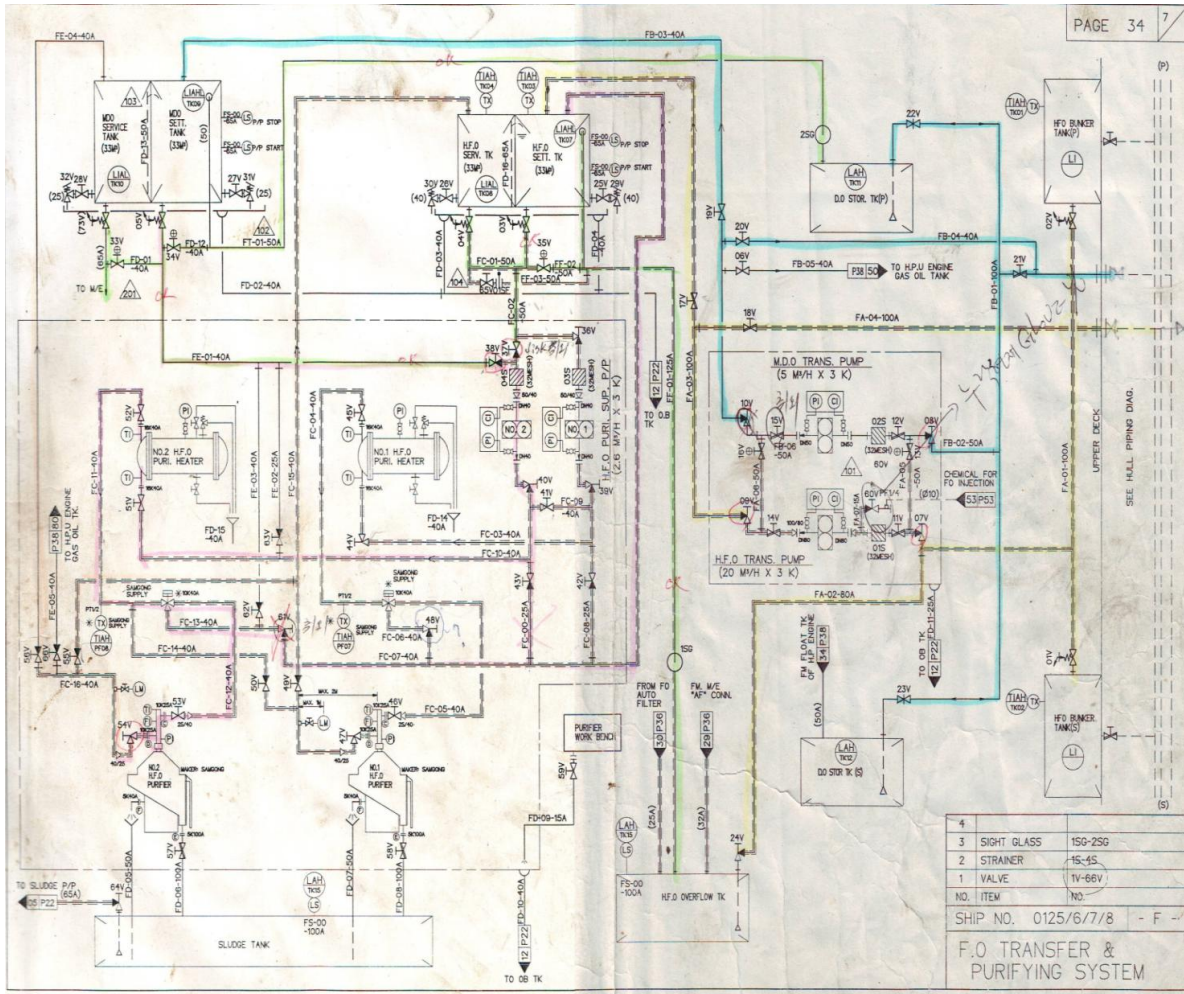
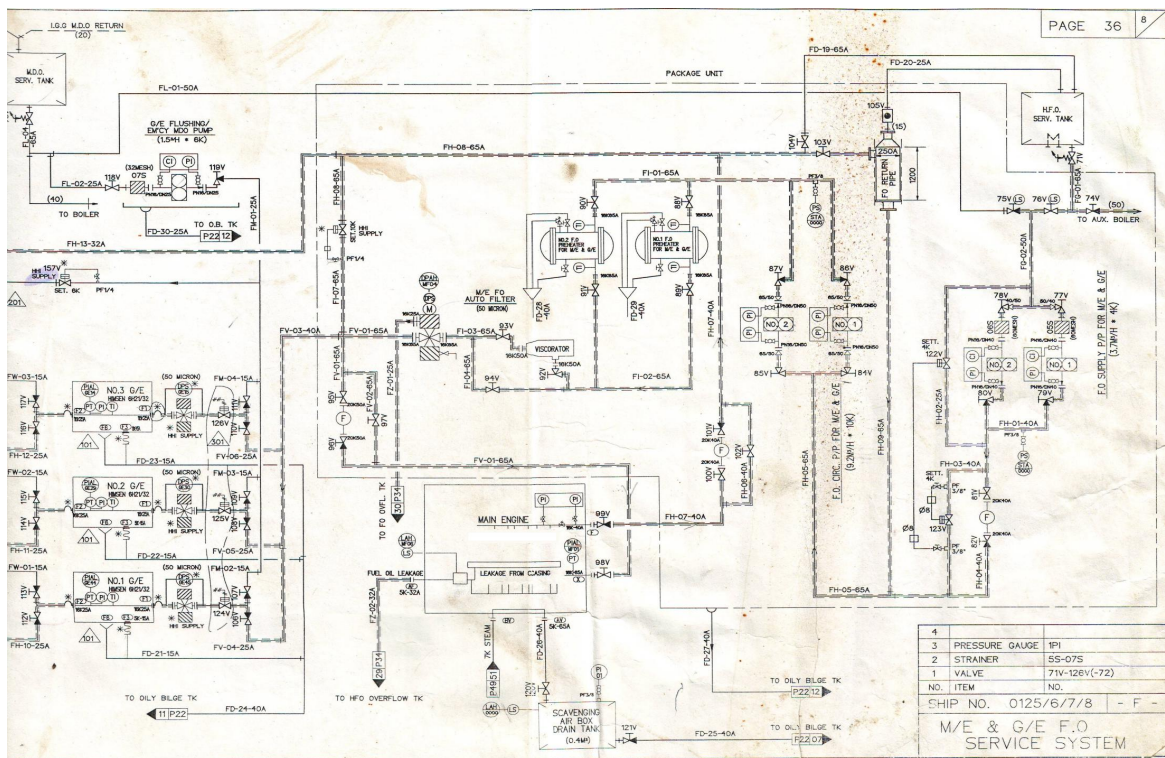


Схема топливной системы ГД и ДГ.



РАЗДЕЛ 6.

МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА.

Состав системы смазки ДГ.

1. Два танка запаса масла по 3 м^3 каждый.
2. Маслоподкачивающий насос с фильтром перед ним.
3. Масляный подогреватель.
4. Масляный сепаратор.

Состав системы смазки ГД.

Состав системы сепарации циркуляционного масла.

1. Два танка запаса масла по 15 м^3 каждый.
2. Маслоподкачивающий насос с фильтром перед ним.
3. Масляный подогреватель.
4. Масляный сепаратор.

Состав циркуляционной системы смазки.

1. Основной циркуляционный масляный танк ГД.
2. Два основных масляных насоса по $255\text{ м}^3 / \text{ч}$.
3. Масляный холодильник.
4. Масляный фильтр тонкой очистки.

Состав цилиндрической системы смазки.

1. Танк запаса цилиндрического масла (20 м^3).
2. Насос с фильтром перед ним.
3. Мерительный (расходной) танк цилиндрического масла ($0,6\text{ м}^3$).
4. Два лубрикатора.

Организация смазки цилиндров ГД.

В смазочной системе данного дизеля цилиндрическое масло хранится в цистерне запаса, ёмкостью 20 м^3 , откуда через фильтр подается электроприводным насосом ($1\text{ м}^3 / \text{ч}$) в расходную цистерну, являющуюся одновременно и напорной, ёмкостью $0,6\text{ м}^3$. Эта цистерна снабжена указателями верхнего и нижнего (сигнализирующего) уровней. Из цистерны масло самотеком поступает на пополнение навешенных на дизель двух насосов (лубрикаторов), которые обеспечивают строго дозированную подачу масла на поверхность цилиндров через штуцера, ввернутые в отверстия во втулках.

Подаваемое масло расходуется на смазывание рабочих поверхностей цилиндров, поршневых колец, поршней. Масло, распределяемое поршнем тонкой пленкой по поверхности цилиндра, выполняя функцию разделения трущихся поверхностей, одновременно нагревается, подвергается воздействию горячих агрессивных продуктов сгорания и воздуха, больших тепловых потоков со стороны поршня. В результате окислительных процессов в нем образуются органические кислоты, масло насыщается неорганическими кислотами, сажей и пр. Большая часть масла, особенно находящаяся на верхней поверхности цилиндра, испаряется. Пары масла диффундируют в воздух и сгорают либо уносятся с выпускными газами в выпускной тракт. Остальная часть масла, ставшая более вязкой и вобравшая в себя продукты старения, частично сбрасывается поршневыми кольцами в подпоршневые полости, частично остается на стенках цилиндра и поршней, превращаясь в лаки и нагары.

На толщину масляной пленки на поверхности цилиндра оказывают влияние:

- Количество подаваемого лубрикаторами масла и способ подвода (расположение масляных штуцеров по высоте и их количество);
- Скорость движения колец вдоль поверхности цилиндра, зависящая от скорости движения поршня и частоты вращения двигателя;

- Радиальное давление колец на втулку, определяемое давлением в цилиндре (нагрузкой двигателя) и в заколочном пространстве, в свою очередь зависящее от величины зазоров в кепках и количества образовавшегося в них нагара, упругостью колец;
- Качество рабочей поверхности цилиндра (наличие шероховатости или зеркальных поверхностей), от которого зависит удержание масла на ней;
- Свойства масла – вязкость, маслянистость (способность удерживаться на смазываемых поверхностях), термическая стабильность и пр.;
- Температуры смазываемых поверхностей втулки, поршня в зоне поршневых канавок.

Циркуляционная система смазки ГД.

В циркуляционной системе смазывания данного дизеля масло из циркуляционной цистерны, ёмкостью 15 м^3 , отделенной от днищевых наборов и в торцах коффердамом, через приемную сетку забирается двумя автономными масляными насосами. От насосов масло поступает к термостатическому трехходовому клапану и маслоохладителю или минуя его к фильтру. От фильтров масло поступает в дизель, где распределяется на смазывание и охлаждение внутренней системой смазывания. Из дизеля масло стекает в расположенную под ним сточную циркуляционную цистерну.

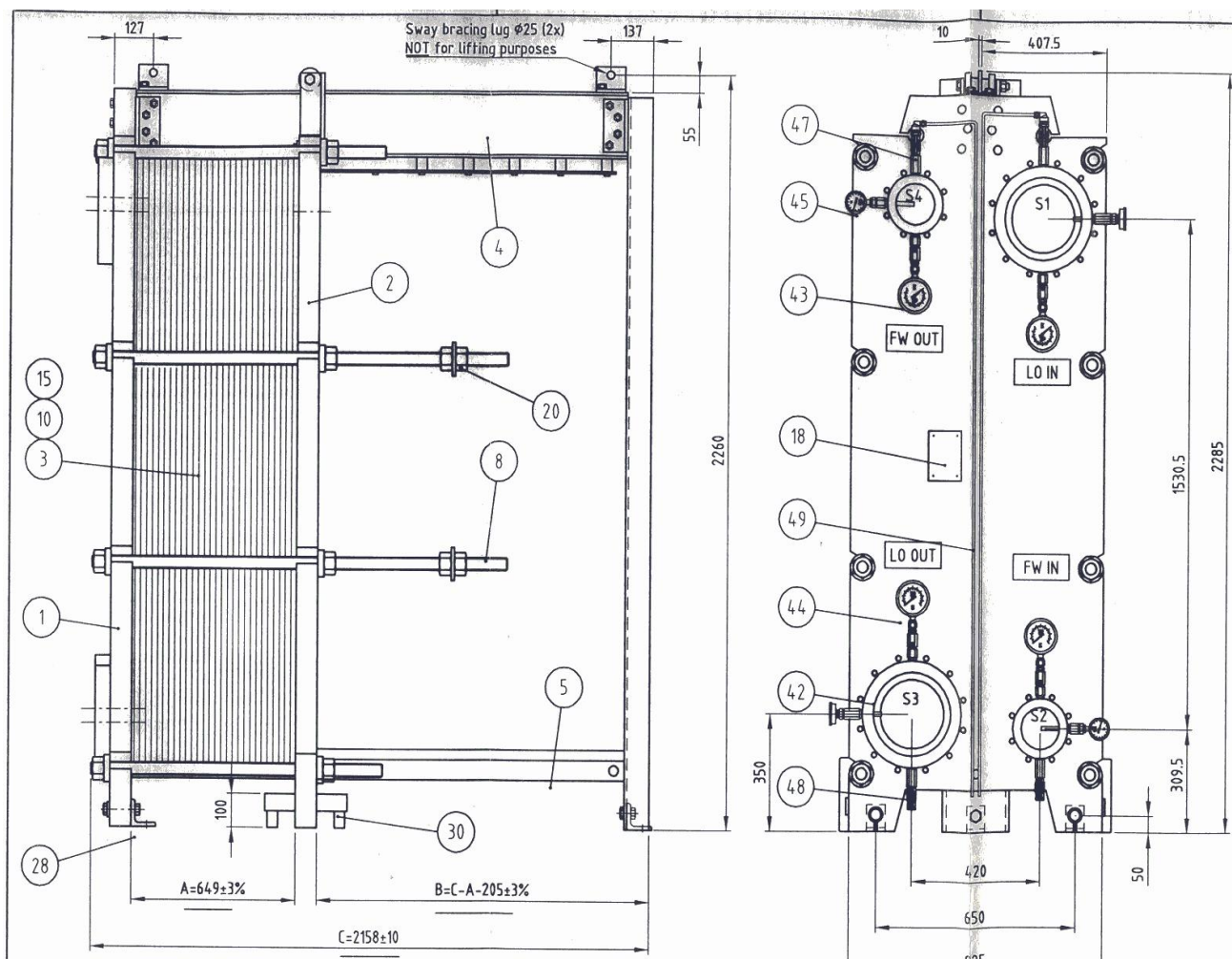
Для сохранения качественных показателей системного (циркуляционного) масла на протяжении всей его службы совершенно необходима его эффективная очистка с использованием сепараторов и фильтров.

Для охлаждения циркуляционного масла используют маслоохладитель пластинчатого типа. Охлаждение производится пресной водой.

Характеристики масляного охладителя.

Тип	GX-100P		
Кол-во пластин	171		
Площадь теплообменной поверхности	170,69 м ²		
Жидкости	см. масло	/	прес. Вода
Проток	193 м ³ /ч	/	101 м ³ /ч
Входящая температура	52,2 °С	/	36,0 °С
Выходящая температура	45,0 °С	/	42,2 °С
Падение давления	6,0 мм.в.ст.	/	0,5 мм.в.ст.

Конструкция масляного охладителя



1-фиксирующая пластина; 2-подвижная пластина; 3- теплообменные пластины; 4- верхняя направляющая опора; 5- нижняя направляющая опора; 8- затягивающие шпильки; 20- вибрационная поддержка; 28- металлическая петля; 30- нижний суппорт; 42- соединительные прокладки; 43- манометры; 45- термометр; 47- шаровый клапан; 48- шаровый клапан; 49-трубка.

Организация сепарации циркуляционного масла ГД.

Как рассматривалось ранее, масло из дизеля сбрасывается в циркуляционную цистерну, ёмкостью 15 м^3 , отделенную от днищевое набора и в торцах коффердамом. Эта цистерна может пополняться от двух цистерн хранения масла по 15 м^3 каждая. От этих цистерн масло поступает в циркуляционную самотеком. Из циркуляционной цистерны масло забирается маслоподкачивающим насосом ($1,9\text{ м}^3 / \text{ч}$) и подается в маслоподогреватель. Затем масло поступает к сепаратору, который должен работать в режиме пурификации, байпасно с основным контуром подачи масла в двигатель, забирая его из сточной циркуляционной цистерны и возвращая обратно в эту цистерну. После сепаратора масло поступает в отстойную масляную цистерну, ёмкостью 15 м^3 , как говорилось ранее, и имеющую паровой змеевик для подогрева данного масла.

Организация системы смазки ГД.

Циркуляционное масло находится в картере ГД. Картер, в свою очередь, может пополняться от двух цистерн хранения масла по 3 м^3 каждая. От этих цистерн масло в картер ДГ поступает самотеком. Маслоподкачивающим насосом ($1,9\text{ м}^3 / \text{ч}$) масло, через невозвратный клапан, забирается из картера ГД и нагнетается в маслоподогреватель, а затем на сепаратор и опять в отстойную масляную цистерну, ёмкостью 3 м^3 , имеющую паровой змеевик для подогрева масла. В ГД циркуляционное масло используется не только для смазки элементов группы движения, но и для смазки цилиндров. Количество забрасываемого на них масла практически нерегулируемо и функции регулятора количества остающегося на стенках масла выполняют маслосъемные кольца, эффективность работы которых находится в прямой зависимости от их износа. По мере истощения присадок системное масло ГД приходится периодически заменять и этот расход нужно приплюсовывать к суммарным расходам.

Схема системы сепарации масла.

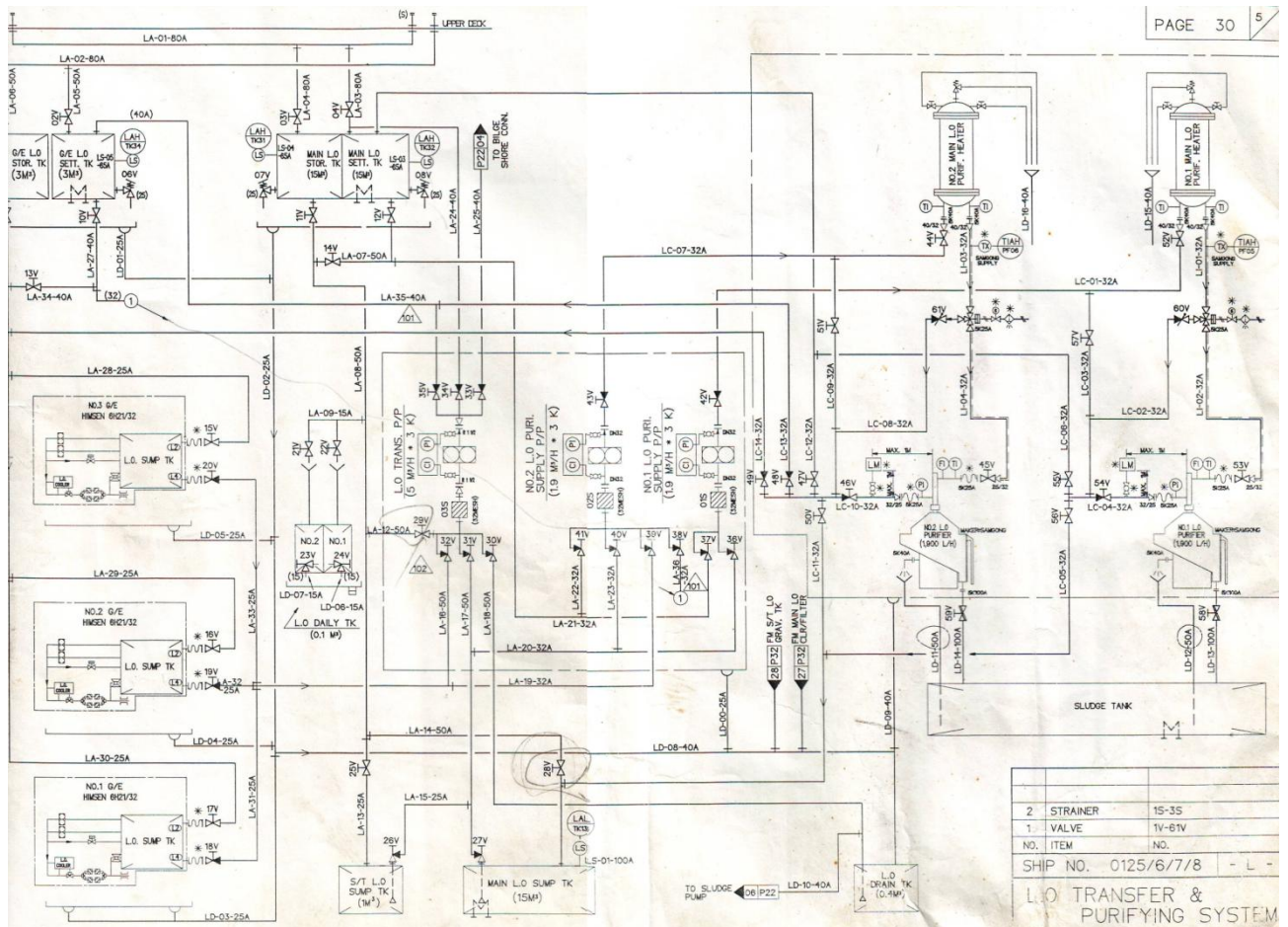
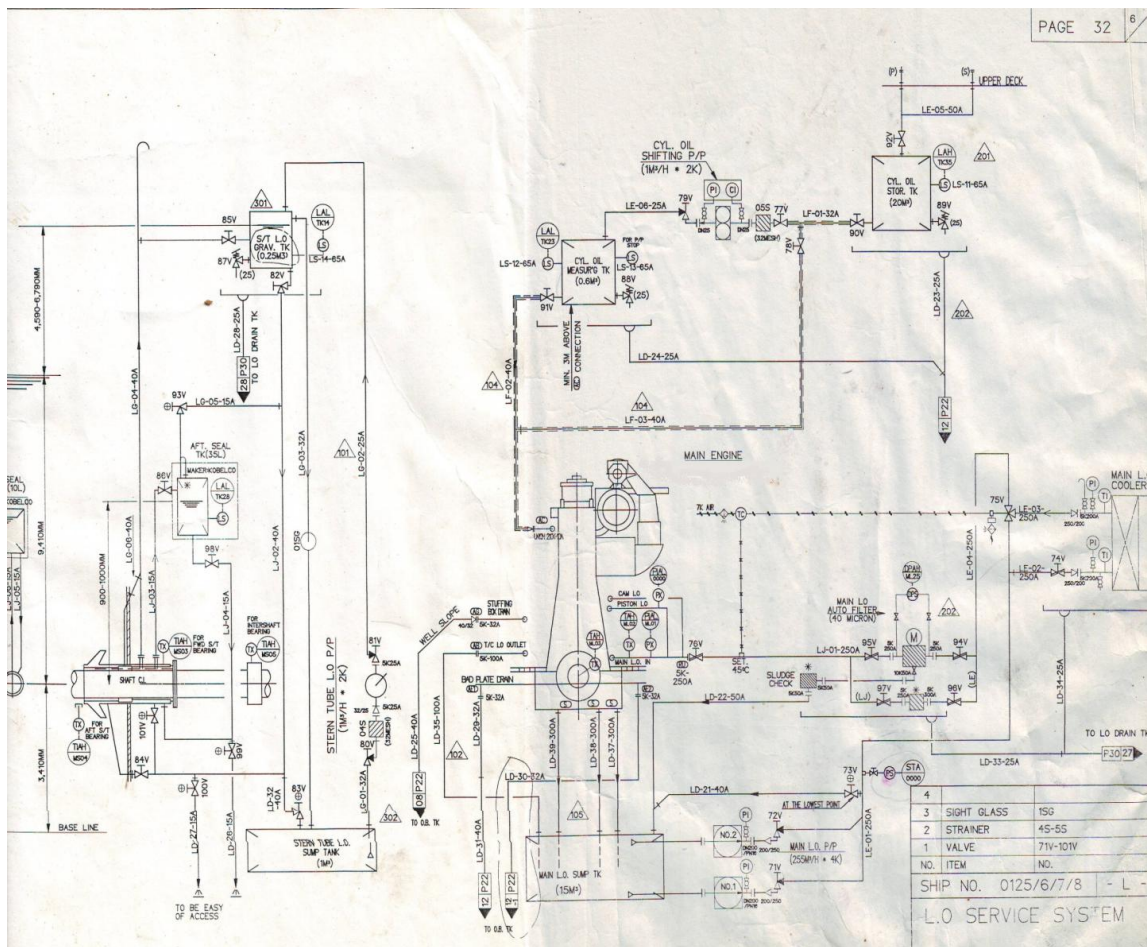


Схема масляной системы ГД.



РАЗДЕЛ 7.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ.

В судовых двигателях от 8 до 25% тепла, выделяющегося при сгорании топлива, передается в стенки ЦПГ, в корпус ГТК, которые во избежание перегрева необходимо охлаждать. К числу потерь тепла необходимо также отнести потери на трение, преобразующиеся в тепло, идущее на нагревание циркуляционного масла, которое тоже приходится охлаждать. В задачи системы охлаждения входит также отвод тепла от надвучного воздуха, нагреваемого при сжатии в ГТК.

Охлаждение главного и вспомогательных двигателей на т/х "JUPITER BAY" производится пресной водой. На данном судне системе охлаждения двухконтурная замкнутая – низкотемпературный контур и высокотемпературный контур.

Низкотемпературный контур охлаждается забортной водой и температура пресной воды здесь поддерживается приблизительно 32-37 °С. Низкотемпературным контуром охлаждаются следующие агрегаты:

- 1) воздушный холодильник ГД;
- 2) масляный холодильник;
- 3) холодильник пресной воды высокотемпературного контура;
- 4) дизельные блоки гидравлической энергии (дизельпаки), 3 шт.;
- 5) гидравлический масляный холодильник;
- 6) воздушные компрессоры, 2 шт.;
- 7) кондиционер в токарной мастерской;
- 8) кондиционер в ЦПУ;
- 9) воздушные кондиционеры, 2 шт.;

10) провизионные рефрижераторные установки, 2 шт.;

11) дизель генераторы, 3шт.;

Высокотемпературный контур охлаждается пресной водой из низкотемпературного контура и температура в высокотемпературном контуре поддерживается приблизительно 75 - 85 °С . Высокотемпературным контуром охлаждаются:

1) главный двигатель;

2) опреснитель.

Состав системы охлаждения.

Низкотемпературный контур.

1) циркуляционные насосы, 3 шт. с производительностью 360 м³ / ч каждый;

2) холодильники пресной воды, 2 шт.;

Высокотемпературный контур.

1) холодильник высокотемпературного контура;

2) диэрационный бак;

3) циркуляционные насосы, 2 шт. с производительностью 92 м³ / ч каждый;

4) циркуляционный насос на подогреватель;

5) расширительная цистерна.

Давление воды в системе охлаждения для каждой установки составляет 2,0 – 4,0 бар (рабочее – 3,5 бар). Поддержание заданного давления исключает образование застойных зон в отдельных участках зарубашечного пространства дизеля. В этой системе охлаждения предусматривается автоматическая сигнализация по снижению давления ниже заданного значения, а также автоматическая защита (Slow Down), снижающая обороты дизеля при понижении давления воды ниже допустимого предела.

Температура входящей и выходящей воды указывается в инструкции и находится в следующих пределах: на входе 70 - 75 °С ; на выходе 80 - 85 °С . Такая температура на выходе из двигателя способствует снижению температурного перепада в стенках и уменьшению тепловых потерь. Температура выходящей воды обычно поддерживается постоянной. Повышение или понижение температуры воды по сравнению с рекомендованной может сопровождаться увеличением износа втулок из-за коррозионного износа. Предусматривается автоматическая сигнализация по повышению температуры выходящей воды выше заданного значения. Производительность насоса охлаждения достаточна для обеспечения необходимого отвода тепла при заданном температурном перепаде.

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

Насосы охлаждающей воды.

Пуск насоса производится при открытом всасывающем клапане и закрытом или слегка приоткрытом нагнетательном. После пуска нагнетательный клапан открывается, и производительность доводится до нормальной. Критериями требуемой производительности служат давления воды в системе и температура воды на входе и выходе. Если насос длительное время не работал, то до его пуска следует убедиться в отсутствии воздуха в корпусе насоса, открыв воздушный (пробный) кран. Кроме того, следует повернуть вал насоса вручную и убедиться в том, что сальниковое уплотнение не зажимает его и нет других причин, препятствующих вращению насоса. Кроме непосредственного наблюдения за работой насоса, следует обращать внимание и на показания амперметра. Увеличение силы тока при прочих равных условиях обычно свидетельствует об увеличении мощности трения в насосе или моторе, а уменьшение – о поломке крылатки насоса.

Водоохладители.

На т/х "JUPITER BAY" применяются пластинчатые холодильники. Ремонт и профилактика холодильника сводится к очистке полостей забортной воды от грязи, замене протекторных пластин. Пластины, разъединенные более чем на 50%, должны быть заменены. Рекомендуется осматривать полости забортной воды при увеличении сопротивления в охладителе и при ухудшении теплообмена. Известно, что в процессе эксплуатации давление забортной воды всегда ниже, чем пресной.

Расширительная цистерна.

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

Цистерна установлена выше верхней точки системы охлаждения. Эксплуатация цистерны сводится к ее очистке, учету количества воды, добавляемой в систему, и наблюдению за чистотой воды. Учет воды необходим для своевременного обнаружения утечек воды.

Подготовка пресной воды.

Используется деионизированная и дистиллированная вода из опреснителя. Показатели качества должны укладываться в следующие пределы: pH 6,5 – 8,0 (при 20 °C); хлориды 50 ppm (50 мг/литр); сульфаты 50 ppm; силикаты 25 ppm. Обработка воды осуществляется химическими средствами (ингибиторами), замедляющими коррозионное действие воды на металл и препятствующими образованию накипи, они также смягчают воду и снижают образование накипи.

Проверка системы и воды в эксплуатации.

Необходимо проверять систему охлаждающей воды и воду в ней через указанные ниже промежутки времени. Рекомендуется вести запись всех проверок, чтобы следить за состоянием охлаждающей воды и тенденцией его изменения.

Регулярно проверять систему охлаждающей воды на наличие шлама или отложений. Проверять охлаждающие трубопроводы, охлаждающие полости (каналы) в верхней части цилиндра, крышку и седло выпускного клапана. Шлам и отложения могут объясняться:

- загрязнением системы охлаждающей воды;
- цинковыми гальванопокрытиями в системе охлаждающей воды.

Цинковые гальванопокрытия в системе пресной охлаждающей воды часто оказываются весьма подверженными коррозии, результатом чего бывает интенсивное шламообразование, даже если система охлаждения правильно ингибирована. Кроме того, первоначальное удаление накипи кислотой в значительной мере разрушает гальванопокрытие.

Еженедельно необходимо отбирать пробу воды из системы при работе. Пробу отбирать надо из системы циркуляции, т.е. не из расширительного бака или труб, ведущих к баку. Проверять состояние охлаждающей воды, а именно:

- концентрацию ингибитора. Концентрация ингибитора не должна падать ниже величины, рекомендованной поставщиком, т.к. это может повысить риск коррозии. Когда поставщик оговаривает диапазон концентрации, рекомендуется поддерживать концентрацию на верхнем уровне.
- Величину pH. Должна быть в пределах 8,5-10 при 20 °C. Уменьшение величины pH (и увеличение содержания сульфата, если замеряется) может свидетельствовать о загрязнении выпускными газами (протечки). Величину pH можно повысить добавлением ингибитора, однако если необходимо значительное его количество, рекомендуется заменить воду.
- Содержание хлоридов. Не должно превышать 50 ppm (мг/литр). В исключительных случаях может быть приемлемым максимум 100 ppm, однако следует придерживаться

величины верхнего предела, оговоренного поставщиком ингибитора. Увеличение содержания хлористых солей может указывать на попадание забортной воды. Необходимо проследить и устранить протечки при первой возможности.

Еженедельно необходимо отсылать пробу для лабораторного анализа, в частности, для проверки содержания: ингибитора, сульфата, железа, общей солености.

После переборки, например, отдельных цилиндров, следует добавить новую порцию ингибитора непосредственно после окончания работ. Также необходимо проверять концентрацию ингибитора каждый раз, когда значительное количество охлаждающей воды заменяется или добавляется.

Очищающие средства.

Специальные готовые очищающие средства поставляют фирмы, специализирующиеся на подготовке охлаждающей воды и поставщики ингибитора. Эти фирмы предлагают обработку, помощь и анализы охлаждающей воды. Указаниям фирм-поставщиков следует всегда строго следовать.

Очищающие средства не должны повреждать уплотнение, прокладки и т.п. Следует также удостовериться в том, что очищающие средства совместимы со всеми элементами системы охлаждения, чтобы исключить какие-либо неисправности. Очищающие средства не следует подмешивать непосредственно, их следует растворить в воде, а затем вводить в систему охлаждающей воды.

Для обезжиривания могут быть использованы эмульсии моющих средств в воде, а также легкощелочные чистящие средства.

Охлаждение поршней.

В ГД и ДГ охлаждение поршней производится маслом по замкнутому контуру.

При использовании масла охлаждение поршней и циркуляционная смазка подшипников двигателя объединяются в одну систему с общими масляными насосом, фильтрами, маслоохладителями, цистернами. Для охлаждения и смазки применяется одинаковый сорт масла, выбираемый из условий обеспечения качественной смазки подшипников.

Охлаждение поршней каждого цилиндра контролируют по температуре и характеру потока масла, выходящего из поршней. Температура масла на выходе из поршней, во избежание его интенсивного окисления, не должна, даже при плавании в тропиках, превышать 55°C .

Система охлаждения забортной водой.

Состав:

- 1) кингстоны: два бортовых и один донный;
- 2) циркуляционные насосы, 3 шт. производительностью $420 \text{ м}^3 / \text{ч}$ каждый;
- 3) холодильники пресной воды низкотемпературного контура, 2 шт.;
- 4) эжекторный насос опреснителя производительностью $49 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

Забортной водой охлаждаются следующие агрегаты:

- 1) атмосферный конденсатор;
- 2) опреснитель;
- 3) холодильники пресной воды

Как было уже выше сказано, на т/х "JUPITER BAY" установлено три кингстона – два бортовых и один донный. Кингстоны установлены непосредственно на кингстонных ящиках (коробках), закрытых со стороны воды предохранительными решетками от попадания посторонних предметов, способных перекрыть (уменьшить) приток воды в систему или заклинить кингстон в открытом положении. Кроме того, кингстонные коробки снабжены воздушными трубами и трубами для продувания сжатым воздухом и обогрева паром.

В отличие от воздушных труб танков и цистерн воздушная труба кингстонной коробки снабжается клапаном, назначение которого – перекрыть поступление воды в машинное отделение при повреждении воздушной трубы. В непосредственной близости от кингстона установлен приемный сетчатый фильтр для предохранения системы (насосы, охладители)

от загрязнений, при этом должна предусматриваться возможность очистки фильтров без прекращения работы охлаждающих насосов. Эксплуатация кингстонных коробок и фильтров сводится к продуванию коробок и чистке фильтров, а также к обогреву коробок в ледовых условиях. В ледовых условиях следует внимательно следить за показаниями мановакуумметра, установленного на всасывающей магистрали насоса, и за выходом воды из воздушного краника на крышке фильтра. Увеличение вакуума и прекращение вытекания воды свидетельствует о засорении фильтра льдом. При обнаружении засорения фильтра следует перейти на другой кингстон и очистить фильтр ото льда, предварительно закрыв кингстон и клапан после фильтра. Особенно внимательно следует наблюдать за показаниями мановакуумметра и воздушного краника при плавании в ледяной шуге, мелком битом льду и при ходе в балласте.

Так как т/х "JUPITER BAY" предназначен также и для плавания в ледовых условиях, то в данной системе предусмотрена рециркуляция забортной воды.

Схема системы охлаждения забортной водой.

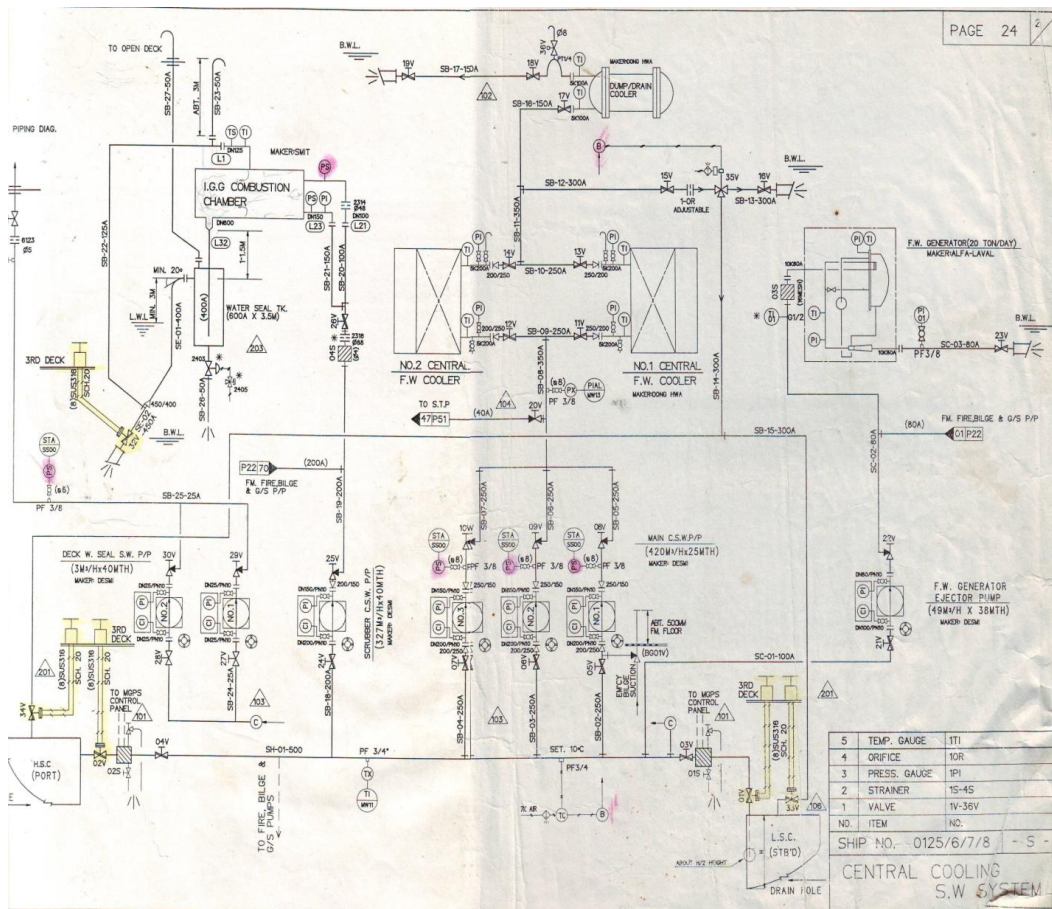


Схема системы охлаждения пресной водой.

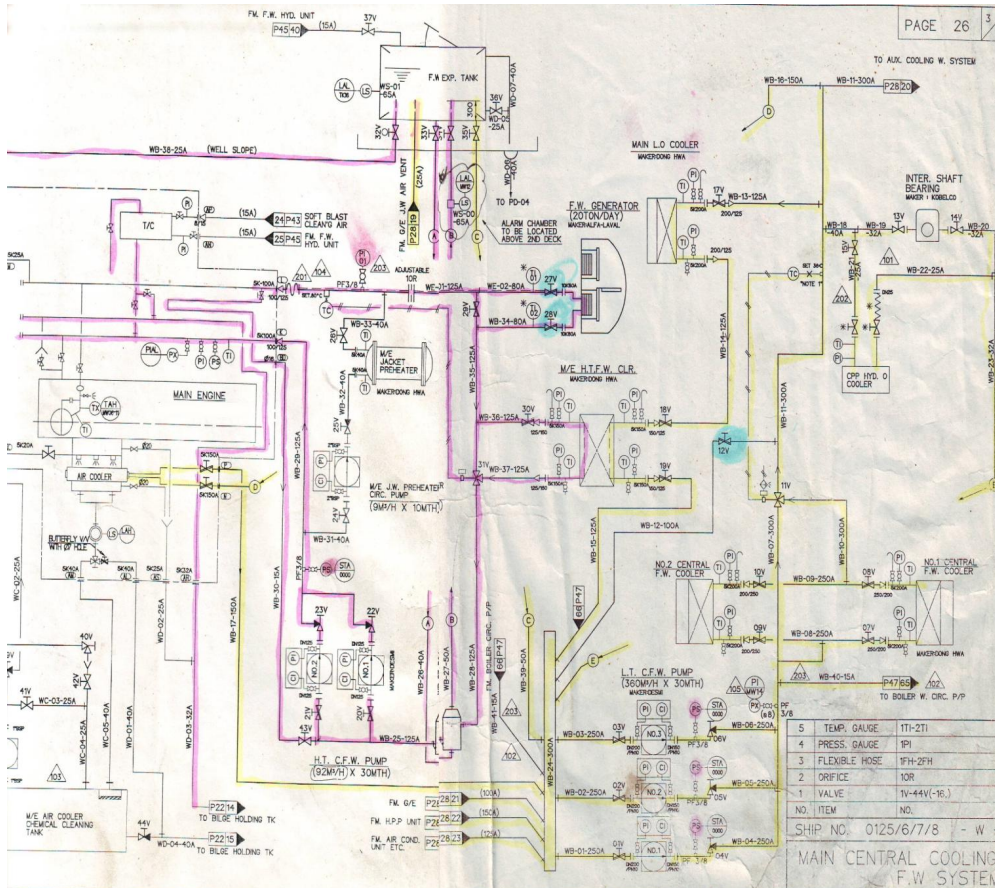
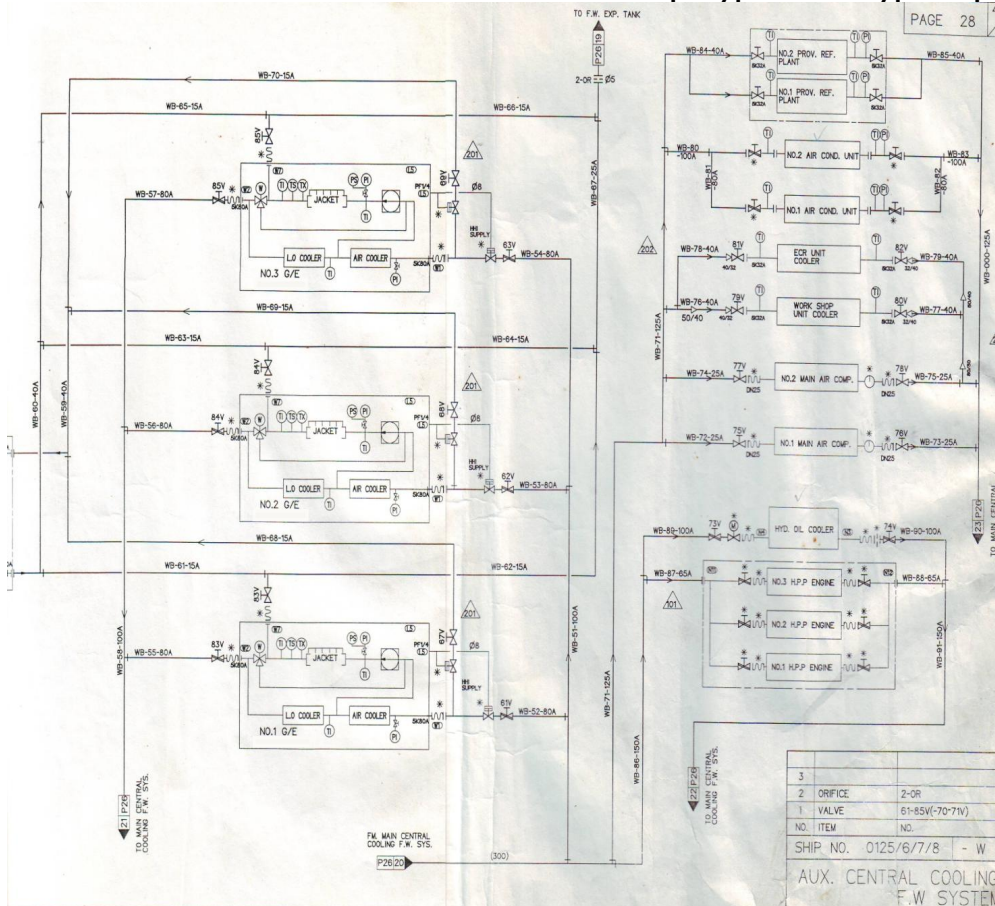


Схема системы охлаждения низкотемпературным контуром пресной воды.



РАЗДЕЛ 8.

СИСТЕМА ПУСКОВОГО ВОЗДУХА.

Задача пусковой системы состоит в раскручивании двигателя до оборотов, при которых создаваемые в цилиндрах давление и температуры сжимаемого воздуха будут достаточны для самовоспламенения впрыскиваемого топлива. Раскручивание судового дизеля MAN B&W6S42MC осуществляется сжатым воздухом.

Процесс пуска включает следующие 3 этапа:

- интенсивный разгон двигателя в начальный период под действием давления пускового воздуха, поступившего в цилиндр, поршень которого находился в пусковом положении;
- последующий разгон двигателя под давлением воздуха, поступающего в остальные цилиндры в соответствии с порядком в их работы;
- переход двигателя на работу на топливе.

Подача пускового воздуха осуществляется в тот цилиндр, поршень которого находится в положении, соответствующем такту расширения. Это соответствует положению соответствующего колена вала на участке 1-6 град. п.к.в. за ВМТ. В этот момент в цилиндр через специальный пусковой клапан поступает сжатый воздух. Под его давлением поршень движется вниз, вращая коленчатый вал. В дальнейшем в период пуска воздух поступает последовательно во все цилиндры в порядке их работы.

В системе с пневматически управляемыми пусковыми клапанами сжатый воздух подводится от главного пускового (маневрового) клапана по трубе одновременно ко всем пусковым клапанам цилиндров. Однако клапаны пока остаются закрытыми. Когда поршень какого-либо цилиндра находится в пусковом положении к его пусковому клапану от воздухораспределителя, соединенного с главным пусковым клапаном трубопроводом, будет подан воздух. Он откроет клапан, и рабочий воздух поступит в цилиндр и, надавив на поршень, приведет вал во вращение.

Система пускового воздуха состоит из систем обеспечивающих маневрирование и компонентов системы пускового воздуха.

Системы маневрирования:

- управления ГД с местного пульта управления
 - дистанционного управления ГД из ЦПУ или мостика
- Система состоит из 2-х или 3-х подсистем:

- регулирования
- реверса
- защиты

Система регулирования

С ее помощью производится старт, остановка и управление двигателем. Старт и остановка производятся пневматически.

Регулировка скорости при дистанционном управлении:

Производится вручную с помощью телеграфа, который посылает сигнал на систему регулирования. Скорость двигателя зависит от размера сигнала. Система регулирования формирует эту скорость независимо от нагрузки двигателя.

Регулировка при ручном управлении:

Производится с пульта, регулятор отсоединяет топливные насосы и регулировка скорости происходит с помощью регулировочного маховика.

Система реверса

В ее состав входят два пневматических клапана (вперед и назад). Эти клапана управляют реверсом цилиндра распределителя пускового воздуха и воздушными цилиндрами для реверса роликов топливных насосов.

Система защиты

В случае полной остановки посылает воздушный сигнал на клапан на каждом топливном насосе, т.е. отключается подача топлива под высоким давлением, после чего двигатель останавливается.

Блокировки:

В систему управления встроены следующие блокировки:

1. Блокировка пуска при включенном валоповоротном механизме.

Когда включен валоповоротный механизм, задействован клапан, блокирующий подвод воздуха.

2. Положение воздухораспределителя:

Эта блокировка гарантирует, что двигатель не может быть запущен до тех пор, пока воздухораспределитель не будет в заданном положении, т. е. ВПЕРЕД или НАЗАД.

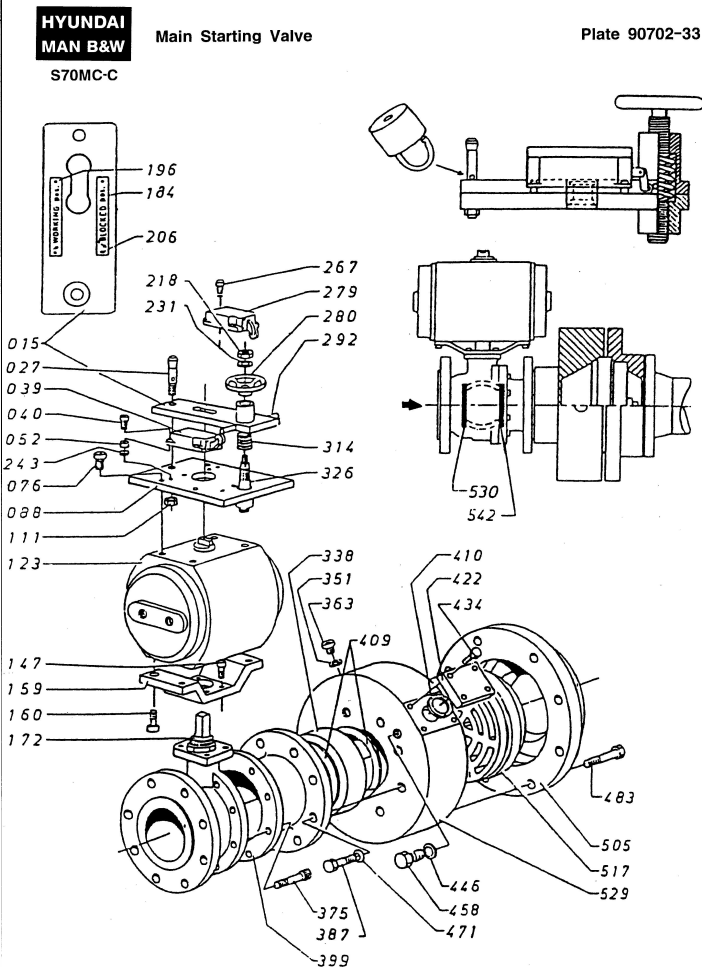
Система защиты:

Система защиты является полностью автономной. Пневматическая часть системы защиты отделена от системы управления и снабжается воздухом через отдельный клапан. В случае защиты остановкой (Shut down) система защиты воздействует на клапан, при этом пневмосигнал подводится к перепускным клапанам каждого топливного насоса, что приводит к остановке

Главный пусковой клапан.

Главный пусковой клапан служит для осуществления многократных пусков при открытых разобшительных клапанах на баллонах пускового воздуха и разгрузки пусковой магистрали после завершения пуска. Он помещен в главный патрубок пускового воздуха. Состоит из большого и малого шарового клапанов, малый служит как байпас. Оба клапана управляются пневматическими актуаторами. Если установлен малый шаровый клапан, то он будет настроен на медленное проворачивание с помощью настроечного винта. Невозвратный клапан не пропускает воздух при случайном повышении давления в магистрали пускового воздуха. Главный пусковой клапан оборудован блокирующим устройством, состоящим из пластины, которая с помощью маховичка блокирует актуаторы. Шаровые клапаны и их актуаторы, невозвратный клапан и блокирующее устройство представляют собой одну конструкцию.

Item No.	Part Description
015	Securing plate
027	Securing pin (with hole for padlock)
039	Switch
040	Screw
052	Distance pipe
076	Screw
088	Plate
111	Nut
123	Actuator
147	Screw
159	Intermediate piece for actuator
160	Screw
172	Ball valve
184	Name plate
196	Name plate
206	Screw
218	Nut
231	Washer
243	Washer
267	Screw
279	Switch
280	Handwheel
292	Pin
314	Spring
326	Spindle
338	Distance ring
351	Gasket
363	Plug screw
375	Screw
387	Screw
399	Intermediate piece
409	Gasket
410	Gasket
422	Blind flange
434	Screw
446	Gasket
458	Plug screw
471	Washer
483	Screw
505	Housing
517	Non-return valve
529	Housing
530	Upstream seat
542	Downstream seat



Распределитель пускового воздуха.

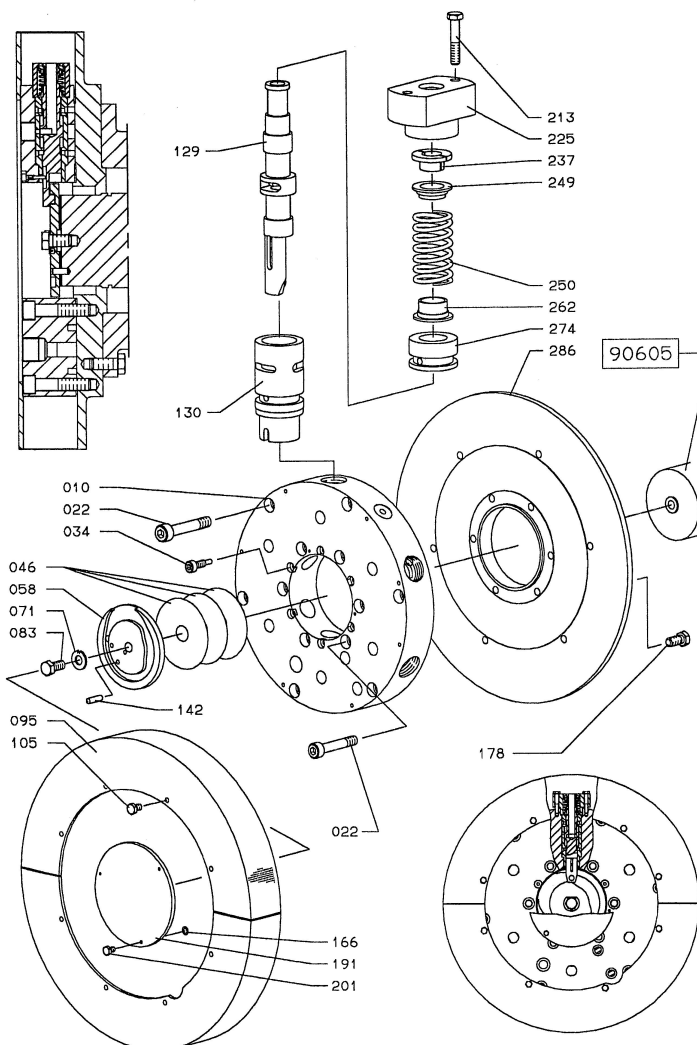
Установлен на корпусе распределительного вала, и приводится его носовой частью. Управляет пусковыми клапанами. Каждый распределитель состоит из круглого корпуса с радиально скользящими клапанами для управления пусковыми клапанами на каждом цилиндре. Эти скользящие клапаны управляются с помощью пускового диска, который закрывается в направлении вращения распределительного вала. Этот диск отодвигается назад, при этом осуществляется ход назад, и наоборот. При остановке и работе скользящие клапана удерживаются в нейтральном положении направляющими, в которых находятся пружины. При запуске скользящие клапаны активизируются контрвоздухом, при этом прекращается действие пружин, и направляющие скользящих клапанов отодвигают пусковой диск. Теперь двигатель вращается на воздухе, и пусковые клапаны регулируются пусковым диском. Когда запуск завершен, распределитель вентилируется и направляющие скользящих клапанов возвращаются в нейтральное положение, к центру пускового диска.

Plate 90703-86 Starting Air Distributor

Starting Air Distributor

Plate 90703-86

Item No.	Part Description
010	Housing
022	Screw
034	Guide screw
046	Disc
058	Starting cam
071	Lock washer
083	Screw
095	Cover
105	Screw
129	Piston valve slide
130	Liner
142	Guide pin
166	Washer
178	Screw
191	Cover
201	Screw
213	Screw
225	Union nut
237	Locking ring
249	Spring guide
250	Spring
262	Spring guide
274	Liner
286	Cover



Пусковой клапан.

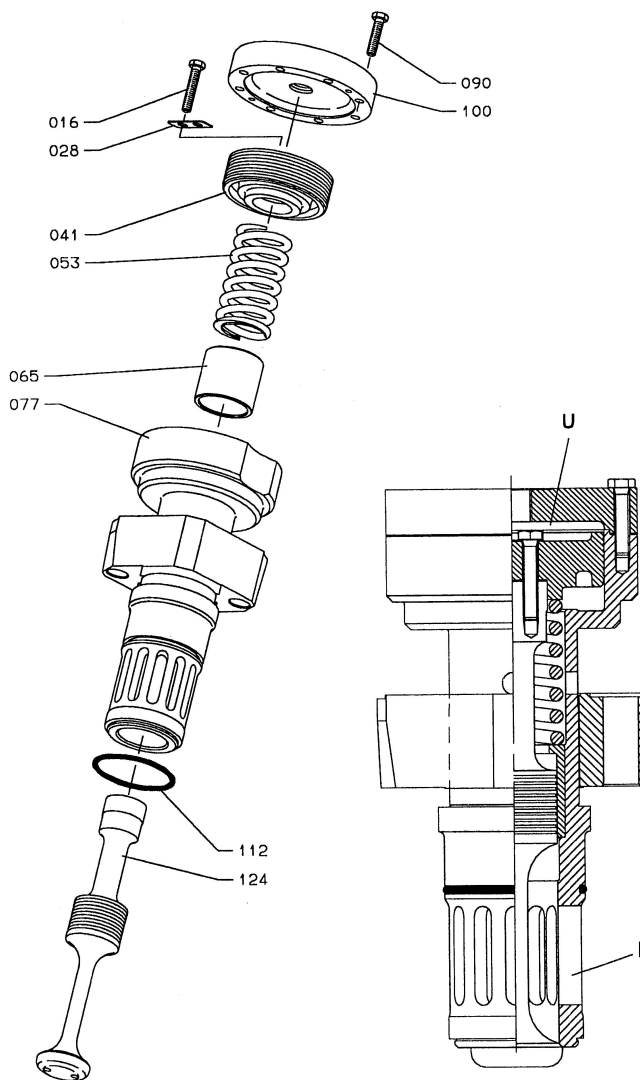
Установлен в крышке цилиндра. Управляет контрвоздухом, идущим от распределителя.
 Когда главный пусковой клапан открыт, камера P заполняется воздухом через патрубок пускового воздуха. Пусковой клапан держится в закрытом положении пружиной. Когда камера U выше поршня пускового клапана заполняется контрвоздухом от распределителя, пусковой клапан открывается и пусковой воздух попадает в цилиндр. Когда пуск закончен, камера U вентилируется через патрубок распределителя, и пусковой клапан закрывается.

Starting Valve

Plate 90704-47

Plate 90704-47 Starting Valve

Item No.	Part Description
016	Screw
028	Locking plate
041	Piston
053	Spring
065	Bushing
077	Valve housing
090	Screw
100	Cover
112	Sealing ring
124	Spindle



Надежность пуска зависит от следующих факторов:

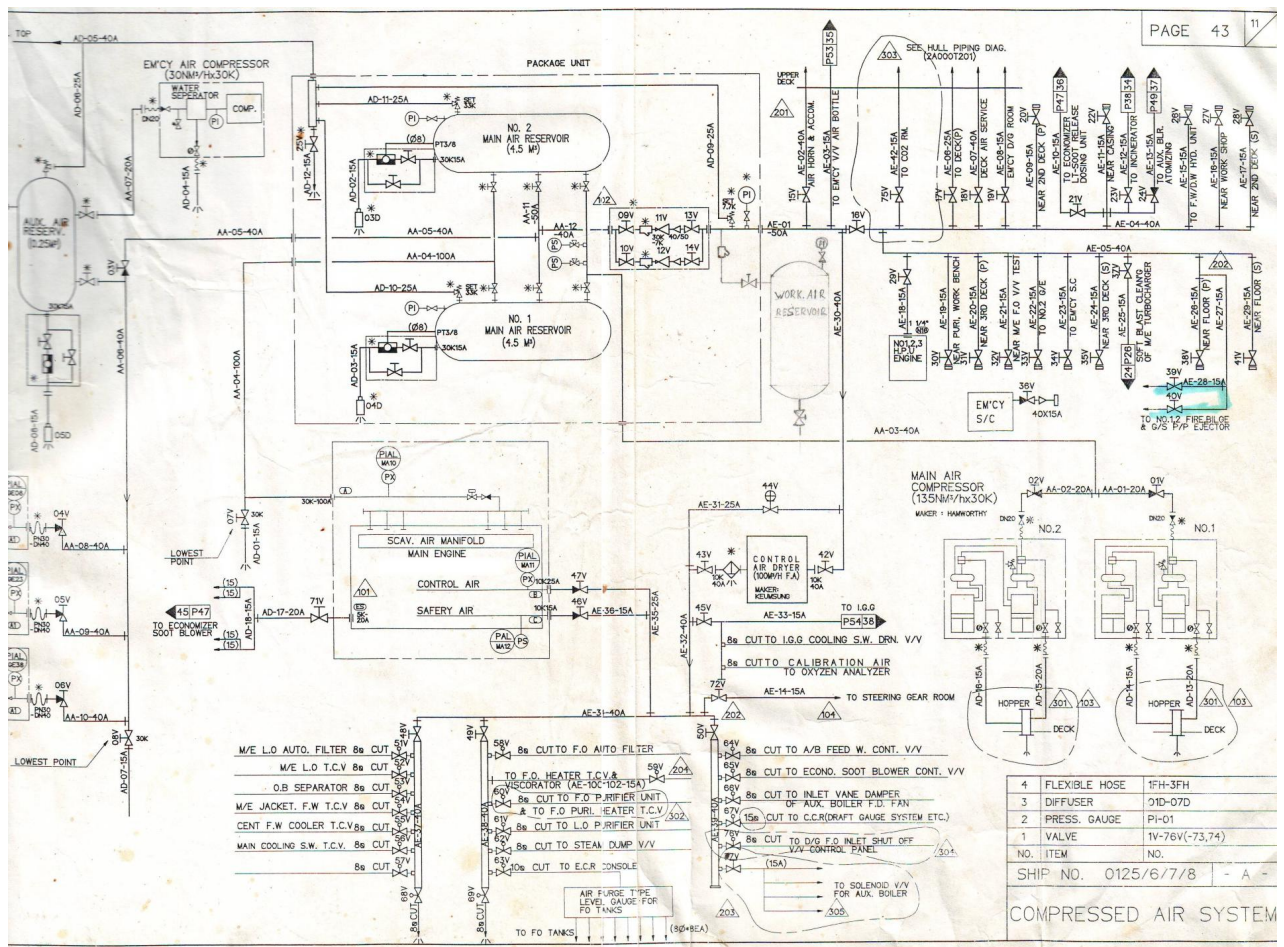
- степень износа ЦПГ и, в первую очередь, поршневых колец;
- тепловое состояние двигателя перед пуском;
- давление пускового воздуха;
- состояние топливовпрыскивающей аппаратуры, давление распыливания и величина цикловой подачи при пуске.

При пуске холодного двигателя от сжимаемого в цилиндрах воздуха отбирается большое количество тепла, в итоге температура и давление в цилиндре могут оказаться низкими и недостаточными для самовоспламенения впрыскиваемого топлива. Приходится долго раскручивать двигатель на воздухе, подаваемое топливо, не воспламеняясь, скапливается в цилиндре и при воспламенении очередной порции топлива в реакцию сгорания вовлекается ранее не сгоревшее топливо. Это приводит к чрезмерному росту давлений в цилиндре, подрываются предохранительные клапаны, увеличиваются механические нагрузки на подшипники, донышки поршней и крышек цилиндров. Могут даже на них появляться трещины. К подобным явлениям приводит также пуск двигателя при низких давлениях пускового воздуха. Скорость вращения его на воздухе мала, увеличиваются потери сжимаемого воздуха через неплотности поршневых колец, давления и температуры в конце сжатия оказываются недостаточными для надежного самовоспламенения. Этому также способствует низкое давление распыливания, создаваемое ТНВД при низких оборотах. К взрывам в цилиндрах может приводить также чрезмерно большая цикловая подача топлива, поступающего в цилиндр при совмещенном пуске.

Необходимо:

1. избегать пуска двигателя при низких давлениях пускового воздуха, особенно, если двигатель не был предварительно прогрет.
2. обязательно прогревать двигатель перед пуском. Для этого осуществлять прокачивание через блок двигателя горячей воды.
3. подбирать величину цикловой подачи топлива такой, чтобы она не была чрезмерно большой и не вызвала взрывного сгорания и, в то же время, была достаточной для должного распыливания и самовоспламенения.

Схема системы сжатого воздуха.

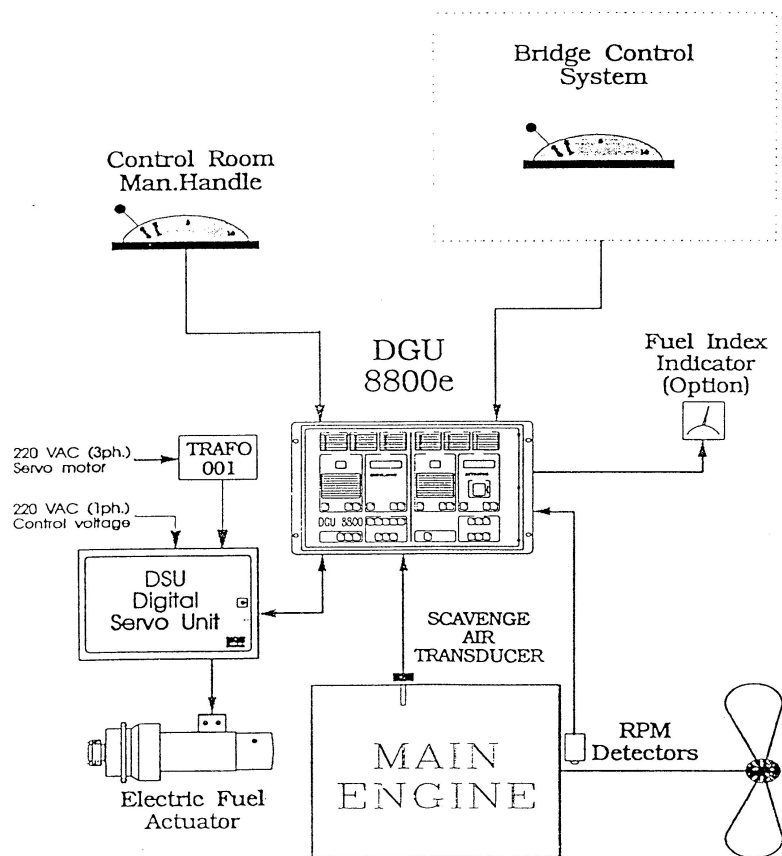


РАЗДЕЛ 9.

ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ ГЛАВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ.

Различают три поста управления ГД:

- пост дистанционного управления ГД с моста
- пост дистанционного управления ГД из ЦПУ
- пост аварийного управления ГД

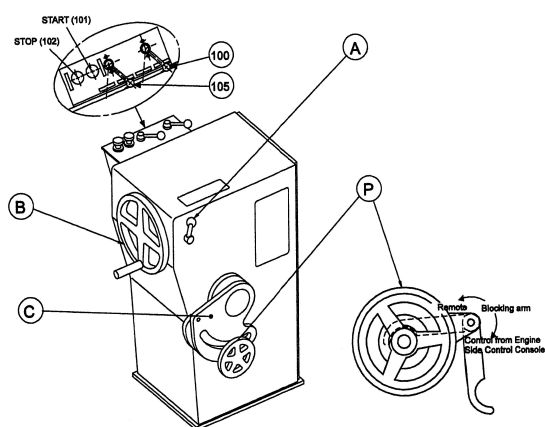


Управление ГД с дистанционных постов производится с помощью передвижения телеграфа управления ГД на позицию необходимой скорости вращения ГД. Электрический сигнал передаётся системе управления ГД, которая используя систему регулирования частоты вращения и непосредственно серводвигатель и датчики частоты вращения устанавливает необходимую частоту вращения.

Если рассматривать именно пост управления ГД, то целесообразно рассмотреть устройство и работу именно аварийного поста управления ГД находящегося и

воздействующего непосредственно на сам ГД.

Устройство поста управления ГД :

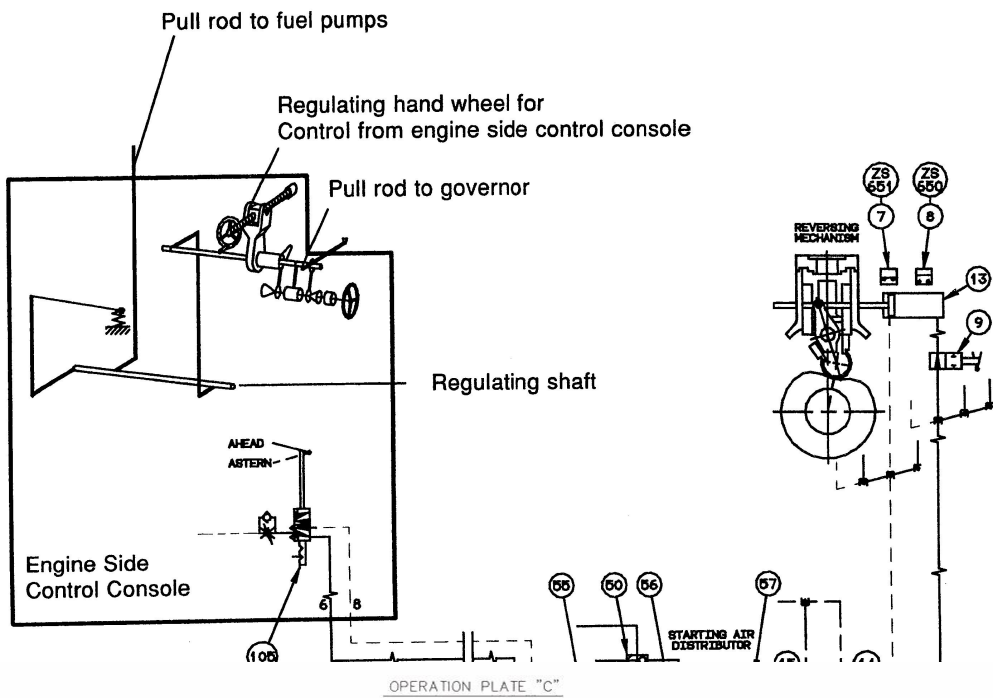


А-стопорная рукоятка
В-маховик управления рейками топливных насосов
С-механизм передачи управления
Р-уплотняющий маховик
100-клапан передачи управления на аварийный пост
105-клапан определения направления вращения ГД кнопки 101,102-соответственно кнопки старт и стоп

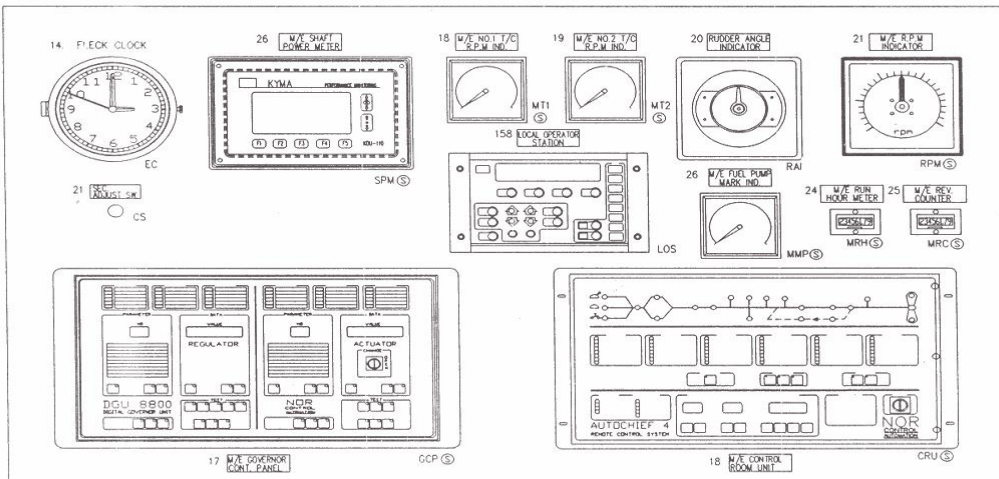
Управление ГД с местного поста управления происходит следующим образом. С помощью рукоятки А освобождаем регулировочный

маховик В. Освобождаем уплотняющий механизм Р из зацепления с механизмом передачи управления С, тем самым передаём управление местному посту.

После этого переводим клапан 100 в положение аварийного управления и клапан 105 в положение соответствующее необходимому направлению вращения ГД.



Переключение клапана 105 соединяет систему управляющего воздуха с невозвратным клапаном 29 или 30, который в свою очередь соединён со стартовым воздухораспределителем и реверсивным механизмом. Они переходят в необходимое состояние под действием воздуха управления. При нажатии клапана старт(102) воздух управления деактивирует клапан стоп(101) и открывает воздух управления на управление главным стартовым клапаном, через который подаётся



пусковой воздух и ГД пускается на воздухе. После этого маховиком управления, связанным с рейками топливных насосов, устанавливается наименьшая подача топлива. подача пускового воздуха прекращается когда частота вращения превысит определённое значение и на ГД подётся топливо.

Контрольно-измерительное оборудование находится на каждом из трёх постов управления ГД. Наиболее больше представлено контрольно-измерительное оборудование в ЦПУ, так как это место где находиться вахтенный механик большую часть своего рабочего времени. На консоли ЦПУ находятся три панели автоматического управления ГД фирмы NorControl, два датчика оборотов газотурбонагнетателей, индикатор поворота баллера руля, датчик оборотов ГД, индикатор положения рейки топливных насосов ГД, счётчик часов наработки ГД, счётчик количества оборотов ГД, датчик давления циркуляционного масла на входе в ГД, датчик давления топлива на входе в ГД, датчик давления охлаждающей воды на входе в ГД, датчик давления масла на входе в выхлопной клапан, датчик давления пускового воздуха, датчик давления воздуха управления, датчик давления воздуха наддува в ГД.

Система централизованного контроля.

Data Chief C20 – микропроцессорная система, разработана для предоставления судовым офицерам информации о состоянии системы, которая им необходима для безопасного и эффективного обслуживания оборудования, особенно при безвахтенном режиме в ЦПУ. Обработывающие блоки СЦК разработаны для местной

установки и каждый блок имеет индивидуальный дисплей и клавиатуру. Станция дистанционного управления (ROS) имеет также дисплей и клавиатуру для обеспечения удобного интерфейса человек-машина. LAN позволяет взаимодействовать с персональными компьютерами для дистанционного контроля и связи с микропроцессорными системами. Средства контроля и сигнализации системы находятся как в ЦПУ, так и в помещениях МО. Устройства необходимые для контроля оборудования МО находятся также на мостике, и система вызова вахтенного позволяет вызвать вахтенного инженера, когда он находится вне МО. Это позволяет осуществлять безвахтенное обслуживание МО и ЦПУ при контроле с ходового мостика.

Датчики состояния оборудования контролируются специальными блоками обработки данных – Distributed Process Unit (DPU). DPU бывают разных типов: дистанционный блок аналоговых входов – RAI, дистанционный блок цифровых входов – RDI, дистанционный блок аналоговых выходов – RAO, дистанционный блок цифровых выходов – RDO, дистанционный блок аналоговых входов для термодатчиков – RAI_{ts}. Каждый DPU содержит МП и запрограммирован определять, когда статус контролируемого сигнала становится неудовлетворительным для безопасной и эффективной работы судового оборудования. Когда обнаруживается отклонение от нормы, система генерирует сигнал тревоги и определяет местонахождение датчика и выводит на графический монитор информацию о состоянии.

Станция дистанционного управления (ROS).

ROS состоит из 4 составных частей: главного компьютерного блока, панели управления оператора, графического дисплея и принтера. Станция решает различные задачи по контролю системы, управлению и обеспечению сигнализации.

- получение и отсылка данных к/от блокам сбора данных и блокам управления через локальную сеть.

- отображение и контроль за информацией о сигналах тревог с функцией приема.

- передача сигналов тревог на ходовой мостик и вахтенному инженеру во время безвахтенного обслуживания ЦПУ.

- станция служит межсетевым интерфейсом в локальной сети.

Главный компьютерный блок представляет собой обычный персональный компьютер. Его главной задачей является сбор и обработка данных от местных блоков сбора данных и передача их на графическое устройство. В случае если станция не одна, то возможно подключение еще одной через локальную сеть.

Графический дисплей представляет собой обычный монитор.

Панель управления оператора – специализированная функциональная клавиатура с трекболом и клавишами для прямой активации различных функций.

Панель разбита на 4 секции:

- система сигнализации,
- система безвахтенного обслуживания,
- функциональные клавиши,
- цифровая панель.

Типы сигналов тревог, осуществляемые системой:

- сигнал тревоги о неисправности в системе,
- предельно низкое значение параметра с действием (автоматическая остановка),
- низкое значение параметра,
- высокое значение параметра,
- предельно высокое значение параметра с действием (автоматическая остановка),
- возврат в нормальное состояние с мертвой зоной для исключения временных отклонений,
 - фильтр для фильтрации колебаний в полученном сигнале,
 - временная задержка сигнализации и возврат в исходное состояние,
 - высокое значение параметра (для сигнала с двумя состояниями – открыт или закрыт),
 - сигнал тревоги о обрыве линии,
 - сигнал тревоги о КЗ в линии,
 - скрывание сигнала тревог, в случае если это состояние нормально для какого-либо специфического состояния.

Система обеспечения безвахтенного режима.

Система обеспечения безвахтенного режима состоит из следующих составных частей:

- одного блока, установленного на мостике – WBU,
- несколько блоков, установленных по каютам и местам общего пользования (столовая, кают-компания) - WCU,
- локальной сети, соединяющей блоки между собой, и подсоединяющую систему безвахтенного обслуживания к общей СЦК Data Chief C20.

Блоки системы обеспечения безвахтенного режима предназначены для отображения активных сигналов тревог, определения места несения вахты (ЦПУ, ходовой мостик), для определения вахтенного офицера.

WBU – находится на ходовом мостике и служит для подачи информации о сигналах тревог от СЦК к персоналу на мосту.

Главные функции:

- определение места несения вахты – мост, ЦПУ,
- определение вахтенного офицера,
- мониторинг текущего статуса сигналов тревог,
- обеспечивает звуковую и световую сигнализацию в случае выхода нового сигнала тревоги,
- возможность вызова вахтенного персонала.

WCU – блок, устанавливаемый в каюте, может располагаться в различных местах по судну – каютах, местах общего пользования.

Главные функции:

- определение вахтенного офицера,
- отображение информации о вызове вахтенного – время вызова и лица вызвавшего,
- мониторинг текущего статуса сигналов тревог,
- обеспечивает звуковую и световую сигнализацию в случае выхода нового сигнала тревоги:
- в каюте вахтенного офицера,
- в местах общего пользования,

Одной из функций системы является функция повтора сигнала тревоги, продолжающаяся до квитирования вахтенным офицером. Последовательность действий функции:

- оригинальный сигнал тревоги, сигнал выходит:
- в месте, выбранном как место несения вахты,
- в каюте вахтенного офицера,
- во всех местах общего пользования.

При истечении определенного времени, если сигнал не критируется, сигнал тревоги повторяется также. Опять по истечению времени, если сигнал не критируется, сигнал тревоги выходит на следующих блоках:

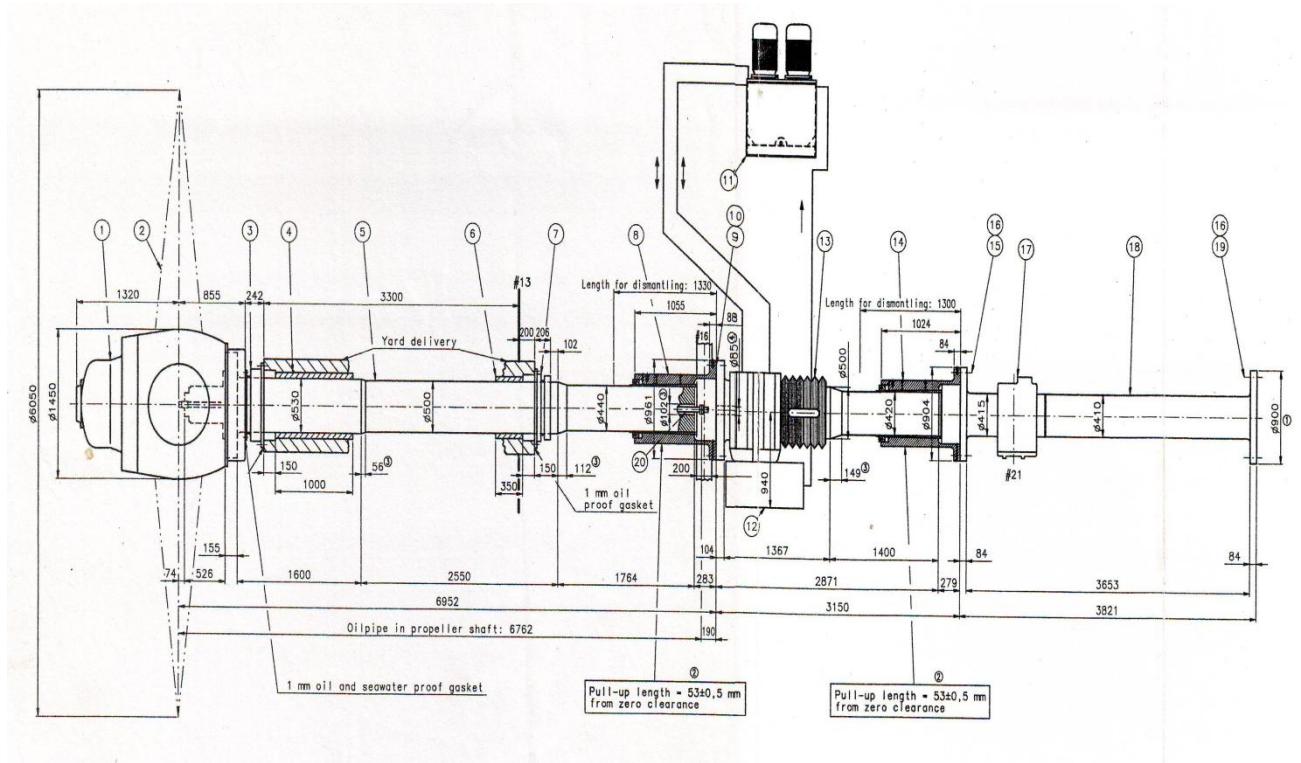
- в месте, выбранном как место несения вахты,
- в каютах всех квалифицированных офицеров,
- во всех местах общего пользования.

Централизованная система сигнализации и наблюдения DataChief C-20 выполняет обязанности наблюдения за параметрами ГД и выдаёт предупредительную сигнализацию при превышении каким-либо параметром своих предельных значений.

РАЗДЕЛ 10.

ВАЛОПРОВОД И ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ.

Валопровод судна "JUPITER BAY" состоит из упорного подшипника ГД, промежуточного вала, промежуточного подшипника, гребного вала, уплотнения гребного вала, винта (ВРШ). Гребной и промежуточные валы изготовлены из усиленной стали (ABS GRADE 4C).



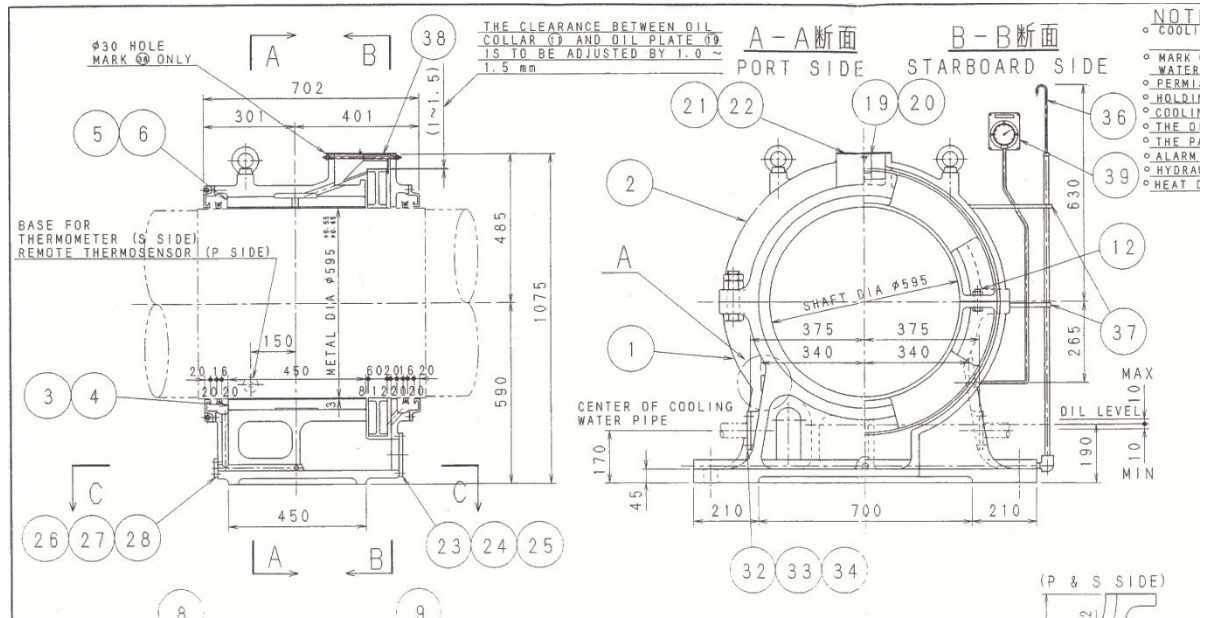
20	2	OILPIPE IN PROPELLER SHAFT	3AK175003A	-		
19	12	BOLT	3AK175002A	-		
18	1	INTERMEDIATE SHAFT	3AK175001A	-		
17	1	INTERMEDIATE SHAFT BEARING	-	YARD		
16	24	NUT NYLOC	M56	-		
15	12	FIT BOLT	3FC0-0580B	-		
14	1	SHAFT COUPLING	9FC6-42 AS3	-		
13	1	OD-SHAFT	RA-50	-		
12	1	DRAIN TANK	3RA4-012 CS2	-		
11	1	HYDRAULIC TANK	9RR4-60 GS3	-		
10	10	NUT NYLOC	M64	-		
9	10	FIT BOLT	3FC0-0650B	-		
8	1	SHAFT COUPLING	C-C6-44 AS3	-		
7	1	FORWARD SHAFT SEAL	-	YARD		
6	1	FORWARD BEARING	-	YARD		
5	1	PROPELLER SHAFT	3AK175000A	-		
4	1	AFT BEARING	-	YARD		
3	1	AFT SHAFT SEAL	-	YARD		
2	4	PROPELLER BLADE	3PR8-1609A	-		
1	1	PROPELLER HUB CPS 145	9PR4-16 ES3	-		
No.	Nu.	Item	Design/Drawn	Scale	Drawing no. / Standard no.	Remark
			AAH 03.10.02	1:25		
			AAH 27.05.03			
4	Rev.	AAH 26.05.03				
3	Added	AAH 13.01.03				
2	Rev.	AAH 02.12.02				
1	Rev.	AAH 22.10.02				
					Material: - Standard: - Model draw.: - Weight kg.: - Title: SHAFT ARRANGEMENT HUYNDAI MIPO H0125/H0126/H0127/H0128 Draw. no.: 3AK175003A	

Упорный подшипник служит для передачи осевой нагрузки винту через гребной и промежуточные валы.

Упорный подшипник самая завершающая часть фундаментной плиты ГД. Коленчатый вал снабжен упорной втулкой которая передаёт упор сегментам расположенным в упорной колодке по обеим сторонам упорной втулки. Упорной втулка опирается на поверхность

упорного подшипника и крепится по месту методом четырёх стопоров. Сегменты имеют наплавление из белого металла со стороны износа (обратной стороне упорной втулки). Упорный подшипник прокачивается маслом из системы смазки ГД. Масло подаётся между сегментами через распыливающие трубки и форсунки. Упорный подшипник снабжён датчиками по низкому давлению масла и высокой температуре подшипника выдающими сигнал на Slow Down и Shat Down ГД.

Состав промежуточного подшипника.



- 1-нижняя часть корпуса
- 2-верхняя часть корпуса
- 3- нижняя часть укрепляющего металла
- 4- нижняя часть металла подшипника
- уровня масла
- 5- верхняя часть укрепляющего металла
- 6-верхняя часть металла подшипника
- 12-гайка и контршайба
- 19-маслоразделяющая плита
- 20-болты и гайки
- 21-верхняя крышка; 22-болт

- 26-крышка
- 27-набивка
- 28-болт
- 36-мерная трубка для определения
- уровня масла
- 37- установочное место с болтами
- 38-крышка с болтами
- 39-термометр

Рекомендованное масло для использования в промежуточном подшипнике HD S.A.E. №310. Рекомендованная вязкость масла от 300 до 600 SUS при температуре 37,8°C. Температура подшипника в зависимости от температуры окружающей среды должна быть от 30 до 60 °C при вращении вала.

РАЗДЕЛ 11.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЭУ.

Порядок приема, хранения и списания топлива и масла на судне.

Приемка топлива (бункеровка) должна производиться в строгом соответствии с Правилами технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций и с соблюдением мер противопожарной безопасности. Инструкции заводов-изготовителей дизелей требуют, чтобы соответствие принимаемого топлива стандарту было подтверждено сертификатом (паспортом) и *контрольным анализом пробы*, взятой из принятого топлива; при этом проверяется вязкость топлива, температура его вспышки и содержание механических примесей и воды. Руководствуются не только назначением топлива, соответствующим его марке, а главным образом требованиями, которым должно удовлетворять это топливо применительно к конкретному дизелю.

Для сокращения времени бункеровки необходимо уменьшить вязкость тяжелого топлива, а для этого требуется его подогрев. Температура подогрева высоковязкого топлива в открытых системах должна быть на 15 К ниже температуры его вспышки. Температуру подогрева выбирают с учетом прежде всего обеспечения заданной продолжительности бункеровки теплохода, минимальных затрат теплоты на подогрев топлива и оптимальных условий предварительной его обработки.

Для получения смеси маловязкого топлива с высоковязким температуру подогрева последнего следует поддерживать на 15 К ниже температуры вспышки маловязкого топлива.

Таким образом, для пополнения запаса топлив физическое состояние высоковязкого топлива необходимо определять с учетом верхнего предела вязкости, при котором подающий насос работоспособен, температуры застывания высоковязкого топлива, температуры вспышки высоко- и маловязкого топлива (при приготовлении топливных смесей).

Запас топлива на теплоходе складывается из основного количества, достаточного для совершения полного рейса, и аварийного запаса.

Вместимость цистерн аварийного запаса обычно составляет до 20% основного. Вместимость цистерн основного запаса определяют в зависимости от автономности плавания данного судна. Количество топлива, расположенного в танках вне двойного дна, должно составлять не менее двухсуточного расхода.

Если дизель предназначен для работы на тяжелом топливе, то количество дизельного топлива, предназначенное для работы в пусковой период и на маневрах, а также на случай неисправностей устройств для подогрева тяжелого топлива, обычно составляет до 20% общего запаса топлива для дизелей на данном теплоходе.

Порядок пуска 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.

а) Установите пускорегулирующую рукоятку в положение "Пуск" на первое деление сектора. Произошли первые обороты на пусковом воздухе.

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

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

Проверки во время стоянки остановленного дизеля.

1. Поток масла:

Когда насос циркуляционного масла еще работает и масло теплое, откройте картер и проверьте сток масла со всех крейцкопфных, мотылевых и рамовых подшипников. Струи масла из осевых масляных канавок нижних вкладышей крейцкопфных подшипников должны быть одинаковы по объему и направлению. Проверьте наличие потока масла охлаждения поршней через смотровые окна на сливе масла из поршней.

2. Масляный поддон и зазоры в подшипниках:

После останова масляного насоса проверьте днище масляного поддона на наличие частиц баббита от подшипников. Проверьте щупом зазоры в подшипниках.

3. Фильтры:

Откройте все фильтры и проверьте, чтобы не было инородных частиц.

4. Осмотр через продувочные окна:

Проверьте состояние поршневых колец, втулок цилиндров и поршней. Во время этой проверки продолжайте циркуляцию охлаждающей воды и охлаждающего масла с целью обнаружения возможных утечек.

5. Турбонагнетатель:

Откройте сливные пробки на днище корпусов ТН, слейте отстой из дренажной коробки со стороны выпускных газов, для предотвращения скопления дождевой воды.

Характеристики топлива и присадок.

К основным характеристикам топлив, регламентируемым соответствующими стандартами, относятся вязкость, плотность, фракционный состав, воспламеняемость, температура застывания, температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, элементарный химический состав и теплота сгорания, коксуемость, зольность, кислотность, содержание серы, механических примесей и воды.

Вязкость — это свойство жидкого топлива (как и любого другого нефтепродукта) оказывать сопротивление перемещению его частиц под действием внешних сил.

Вязкость — один из основных показателей топлива, определяющий его распыливание.

Марка топлива характеризуется кинематической или (устаревшее) условной вязкостью.

Единица кинематической вязкости — $\text{мм}^2/\text{с}$ (вязкость 1 $\text{мм}^2/\text{с}$ имеет дистиллированная вода при 293 К). При повышении температуры вязкость топлива уменьшается, поэтому

всегда указывают температуру, при которой вязкость определялась. Значения условной вязкости ($^{\circ}\text{VU}$) следует переводить в значения кинематической вязкости.

В некоторых странах вязкость измеряют в секундах Редвуда ($c R_1$) или Сейболта (Sv). Зависимости между применяемыми единицами вязкости приведены в табл. 12.

Цетановое число — показатель воспламеняемости дизельного топлива, численно равный такому процентному (по объему) содержанию цетана в смеси с альфаметилнафталином, при котором периоды задержки воспламенения этой смеси и испытуемого топлива одинаковы. Период задержки воспламенения измеряется временем от момента достижения температуры самовоспламенения топлива до момента воспламенения смеси его с воздухом. Для определения цетанового числа берут смесь, состоящую из цетана — легковоспламеняющегося углеводорода (его воспламеняемость оценивается индексом 100) и альфаметилнафталина — трудновоспламеняющегося углеводорода, оцениваемого индексом 0.

Присадками называют химические соединения, добавляемые к топливам для улучшения их свойств. Присадки способствуют уменьшению нагарообразования, улучшению процесса сгорания топлива, нейтрализации продуктов сгорания, повышению способности топлива противостоять окислению при хранении и др.

В связи с многообразием судовых дизелей, различием в конструкции их топливной аппаратуры, а также в условиях эксплуатации нефтеперерабатывающей промышленности выпускает топлива нескольких сортов с различными физико-химическими характеристиками. В зависимости от этих характеристик и от способа получения все топлива можно разбить на маловязкие (дизельные дистиллятные), средне- и высоковязкие.

Группа маловязких ограничивается следующими марками топлив: дизельные марок Л, А и З.

В группу средневязких включены следующие марки топлив: моторное марки ДТ, флотский мазут марки Ф5, газотурбинное марок ТГ, ТГВК. Среди топлив этой группы основным является топливо марки ДТ.

В группу высоковязких включены следующие марки топлив: мазут топочный марок 40, 40В; моторное топливо марки ДМ; флотский мазут марки Ф12; экспортные мазуты марок М0,9; М1,5 и М2,0. Основным в этой группе является моторное топливо ДМ, предназначенное специально для судовых дизелей крейцкопфного и тронкового типов. В этой же группе рекомендован к применению мазут марок 40 и 40В в качестве топлива для дизелей крейцкопфного и тронкового типов, оснащенных специальными системами топливоподготовки с химической обработкой (вводом присадок), гомогенизацией и комплексной очисткой топлива.

Обе марки ДТ и ДМ занимают по показателю вязкости среднее положение между дизельными топливами и мазутом 40. По таким показателям, как содержание серы, зольность, температура застывания, топливо марки ДМ идентично мазуту 40. По содержанию механических примесей топливо марки ДМ существенно отличается от топочного мазута, что делает возможным его применение в СДУ с системами топливоподготовки, укомплектованными средствами очистки (отстойные цистерны, сепараторы и фильтры).

Плотность топлив ДТ и ДМ ограничена соответственно 0,92 и 0,97 г/см³ с целью обеспечения необходимой очистки в процессе отстаивания и сепарирования.

В целях мобильности бункеровки судов и расширения доли потребления наиболее экономичных марок топлив рекомендованы следующие топливные смеси: мазут марок 40 и 40В и дизельные топлива марки Л или З с содержанием последних не более 30% для судов с системами топливоподготовки, обеспечивающими применение топлива ДМ или ДТ; экспортные мазуты марок М 0,9; М 1,5 или М 2,0 и дизельные топлива марок Л, А или З для судов с системами топливоподготовки, обеспечивающими применение топлива ДТ.

В топливе всегда присутствуют посторонние примеси, поэтому перед его использованием необходимо его очищать от твердых и жидких примесей. К твердым относятся песок, ржавчина, а к жидким пресная или забортная вода. Эти примеси могут вызвать повреждение топливных насосов, повышенный износ цилиндровой втулки, отложение на седлах выпускных клапанов. Эффективную очистку топлива можно обеспечить только сепарацией. Топливо в сепараторе должно задерживаться по

возможности дольше, особенно важно, чтобы для топлив, вязкостью выше 180 сСт при 50 °С, поддерживалась максимально возможная температура подогрева 95-98 °С.

Рекомендуемая спецификация (макс. значение)		
Плотность при 15 °С	Кг/м ³	991
Кинематическая вязкость при 100 °С	сСт	55
при 50 °С	сСт	700
Температура вспышки	°С	>=60
Температура застывания	°С	30
Зола	(% массы)	0,15
Общий остаток после старения		0,10
Вода	(% объема)	1,0
Сера	(% массы)	5,0
Ванадий	мг/кг	600
Алюминий+Кремний	мг/кг	80

Характеристики циркуляционного и цилиндрического масел, используемые присадки к ним.

Основные характеристики масел аналогичны, за некоторым исключением, характеристикам топлив, применяемых в СЭУ. К ним относятся: вязкость, индекс вязкости, кислотное число, щелочное число, содержание водорастворимых кислот и щелочей, коксуемость, зольность, коррозионность, термоокислительная стабильность, температура вспышки, температура застывания, содержание механических примесей, содержание воды, стойкость при хранении.

Вязкость масла должна обеспечивать надежную смазку и минимальный износ трущихся поверхностей при всех эксплуатационных режимах.

Роль вязкости неоднозначна: для обеспечения несущей способности масляного слоя, уплотнения деталей и уменьшения расхода требуется повышенная вязкость масла; в то же время очистка трущихся деталей от продуктов окисления и прочих загрязнений, охлаждение деталей лучше обеспечиваются маловязким маслом, к тому же легче фильтруемым.

Поэтому для смазки двигателей выбирают масло по возможности небольшой вязкости, но такое, которое надежно обеспечивало бы жидкостное трение в главных узлах даже при высокой температуре. При выборе масла учитывают также, в какой степени изменяется его вязкость при изменении температуры, так как от этого зависит степень отклонения фактического режима смазки от требуемого, а также возможность прокачки масла при низких температурах.

Различия в вязкостно-температурных свойствах масел зависят от их группового углеводородного состава. Наиболее пологая кривая вязкости у масел, состоящих преимущественно из алкановых углеводородов, наиболее крутая — у масел, содержащих полициклические углеводороды. Масла на основе циклановых и ароматических углеводородов занимают промежуточное положение.

С повышением вязкости вязкостно-температурные свойства масла ухудшаются при любом групповом составе. Отсюда возникает важный практический вывод: носителями хороших вязкостно-температурных свойств являются, как правило, маловязкие масла. Для оценки вязкостно-температурных характеристик масел используют так называемый индекс

вязкости, являющийся безразмерным числом. Оценка конкретного масла по индексу вязкости основана на сравнении его вязкостно-температурных свойств с подобными же свойствами двух групп специальных масел, принятых за эталонные. При этом индекс вязкости определяют по номограммам, имеющимся на предприятиях-изготовителях масел. У большинства современных масел, применяемых на судах для ДВС, индекс вязкости в среднем измеряется числом 90.

Очень низкие температуры вспышки и воспламенения характеризуют огнеопасность масел и указывают на наличие в них случайных примесей, главным образом топлива.

Температура застывания вместе с вязкостью характеризует поведение масел при низких температурах, прокачиваемость, коэффициент трения в момент пуска дизеля.

Содержание золы в маслах должно быть минимальным. Присутствие значительного количества золы указывает на плохую очистку масел, на наличие в них различных солей и минеральных механических примесей.

Содержание механических примесей и воды приводит к повышенному изнашиванию трущихся деталей и интенсивному нагарообразованию. Кроме того, присутствие механических примесей в масле искажает результаты анализа по определению содержания кокса и золы.

Свободные органические кислоты, содержащиеся в масле и определяющие его кислотность, вызывают коррозию металлов, особенно цветных. Разрушительное действие органических кислот усиливается при наличии воды. Кислотность рассматривается как основной показатель коррозионной агрессивности масла по отношению к металлам, поэтому начальное ее значение должно быть как можно меньшим.

Щелочное число характеризует способность масла нейтрализовать появляющиеся в нем кислоты, предотвращая коррозию и износ смазываемых поверхностей. Щелочные свойства обеспечивают введением в масло специальных присадок. Начальное щелочное число масла подбирают с учетом возможности образования кислот в среде, где будет применяться данное масло. Наибольшие щелочные числа имеют цилиндрические масла, используемые в дизелях, работающих на сернистых топливах. В таких маслах (со щелочными присадками) наличие щелочи обусловлено характером присадки и не является признаком непригодности масла. Предельная щелочность современных масел (около 100 мг КОН на 1 г масла) достаточна для нейтрализации сернистых соединений, образующихся при сгорании топлива с содержанием серы до 4%.

Под присадками понимают специальные химические вещества, применяемые с целью придания маслам новых свойств или улучшения их физико-химических характеристик. Присадки бывают вязкостные, антиокислительные и антикоррозионные, нейтрализующие, моющие, про-тивоизносные, антипенные и понижающие температуру застывания масла. Наиболее распространены многофункциональные присадки, т. е. такие, которые улучшают не одну, а сразу несколько характеристик масла.

К присадкам для масел предъявляют высокие требования: они должны быть достаточно эффективными в малых количествах, сохранять стабильность при изменении рабочих температур и давлений в масляной системе, хорошо растворяться в маслах, сохранять свои качества при длительном хранении.

К цилиндрическим маслам предъявляют специфические требования.

Надежная смазка цилиндров, особенно у мощных форсированных крейцкопфных дизелей с газотурбинным наддувом, работающих на тяжелых сернистых топливах, значительно затруднена, так как большие нагрузки на поршневые кольца, высокая температура деталей ЦПГ и агрессивное действие газовой среды на смазочное масло препятствуют созданию неразрушаемой масляной пленки на рабочих поверхностях цилиндров. Условия применения цилиндрических масел обуславливают следующие требования, предъявляемые к ним: возможность создания на рабочих поверхностях цилиндров масляной пленки, до минимума снижающей трение между втулкой и кольцами и их изнашивание; способность к нейтрализации коррозионного действия продуктов сгорания сернистого топлива; способность противостоять нагарообразованию на деталях ЦПГ, образованию стойких эмульсий и выпадению присадок при попадании в масло воды; возможность сохранения стабильности при хранении в интервале температур от 253 до 333 К.

Цилиндрические масла в отличие от циркуляционных должны обладать высокой термической стабильностью и хорошей смазывающей способностью. Они должны противостоять высоким тепловым нагрузкам и давлению поршневых колец, удерживаться

на смазываемых поверхностях цилиндра и колец тонкой пленкой для обеспечения жидкостного или по крайней мере граничного трения между ними. Наряду с высокой несущей способностью масло должно также хорошо растекаться по смазываемой поверхности цилиндра.

Современные цилиндровые масла имеют вязкость 14—16 мм²/с при 373 К. Этот уровень вязкости выбран для создания лучшего сочетания несущей способности масла, прочности масляной пленки в сопряжении «поршневое кольцо — рабочая поверхность цилиндра» и скорости растекания масла по смазываемым поверхностям. Высокая вязкость, повышающая несущую способность масла, нежелательна ввиду усиления склонности такого масла к образованию отложений в выпускных окнах цилиндров и в подпоршневом пространстве. В свою очередь низкая вязкость, являющаяся следствием наличия в масле легких фракций, обуславливает его высокую летучесть, а это приводит к интенсивному испарению масла с поверхности цилиндра, уменьшению толщины масляной пленки и ее исчезновению.

Моторные свойства масел в значительной степени зависят от их молекулярной структуры и композиции используемых присадок. Этим объясняются различные результаты, получаемые при эксплуатации дизелей одной марки на маслах различных фирм, но имеющих примерно одинаковые физические показатели. Поэтому при выборе сорта цилиндрового масла исходят из накопленного опыта эксплуатации аналогичных дизелей.

В общем случае выбор цилиндрового масла базируется на уровне форсировки рабочего процесса дизеля и содержании в используемом топливе серы.

Современные цилиндровые масла по уровню щелочности делятся на два класса: среднещелочные — щелочность 30—40 мг КОН/г; высокощелочные — щелочность 60—70 мг КОН/г.

При содержании серы в топливе до 1,5—2,0% рекомендуется использовать среднещелочное масло M16E30, при большем содержании серы — масло M16E60. У этих масел последние цифры в их марке указывают щелочное число; индекс вязкости того и другого масла — 85.

РАЗДЕЛ 12.

ОЦЕНКА РЕЖИМОВ СЭУ, ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Режим работы дизеля характеризуется значениями его эксплуатационных параметров: мощности, частоты вращения, экономичности, тепловой и динамической напряженности и др. Главный судовой дизель практически всегда работает на переменных режимах в связи с постоянными изменениями внешних условий плавания судна. Режим работы дизеля зависит также от типа судна, конструктивных элементов его корпуса, типа движителя и СДУ, способа передачи мощности от двигателя к движителю. Знание режимов работы ГД и особенностей этих режимов — одно из условий грамотной эксплуатации СДУ.

Главные двигатели морских транспортных судов в основном работают на нагрузках, близких к полной. Переменные режимы работы и малые нагрузки составляют не более 10% и в основном связаны с плаванием судов в каналах, узкостях, во время шторма, с подходами и отходами из портов и другими условиями.

Все режимы работы дизеля можно разделить на установившиеся и неуставившиеся. *Установившиеся режимы* характеризуются постоянством нагрузки, частоты вращения дизеля и теплового состояния его деталей. Для *неустановившихся режимов* характерна нестабильность этих показаний.

Установившиеся режимы ГД могут иметь место при постоянных малых, средних и полных ходах судна вперед и назад, на перегрузочных режимах, при минимально устойчивой частоте вращения дизеля, определяющей минимальную скорость судна (при неизменных по времени условиях плавания).

Неустановившиеся режимы характерны при пуске и остановке дизеля, трогании судна с места, разгоне, реверсировании, циркуляции и др. В этих случаях работа дизеля, показания его КИП и любые проявления каких-либо неполадок должны быть объектом пристального внимания обслуживающего персонала.

Кроме того, следует различать нормальные режимы работы, предусматриваемые ТУ на поставку дизеля, т. е. возможность использования его для работы на ВРШ, буксировки или траления и т. п., и неспецификационные режимы, например работа в условиях обрастания корпуса судна, при сильном волнении моря и ветре, на мелководье, при изменении параметров окружающей среды, крене и дифференте, превышающих допустимые значения, в аварийных режимах, на нестандартных сортах топлива и масла. Работа на неспецификационных режимах допустима с определенными ограничениями.

Графическую зависимость основных параметров дизеля от какого-либо одного из параметров, принятого за независимый переменный, называют *характеристикой дизеля*. По характеристикам можно оценить технико-экономические показатели дизеля при его работе в различных условиях эксплуатации.

Характеристики дизеля подразделяются на скоростные и нагрузочные. *Характеристика* называется *скоростной*, если в качестве независимой переменной принята частота вращения дизеля. Если же независимой переменной служат P_e , P_{me} или крутящий момент, то *характеристика* называется *нагрузочной*.

В свою очередь скоростные характеристики можно разделить на внешние и винтовые.

Характеристику, снятую для определения максимальной (предельной) мощности на всем рабочем диапазоне частот вращения (с максимальной цикловой подачей топлива), называют *внешней характеристикой предельной мощности*. Данная характеристика соответствует режимам работы дизеля с перегревом деталей ЦПГ, повышенным удельным расходом топлива и дымным выпуском газов, т. е. по этой характеристике дизель в эксплуатации не может работать длительно. Ее следует рассматривать как характеристику, расположенную за пределами эксплуатационных рабочих режимов двигателя.

Характеристику, полученную при положении органов подачи топлива, которые соответствуют $P_{e\max}$ при n_{\max} , называют *внешней характеристикой максимальной мощности* или *ограничительной характеристикой* по ТНВД,

Винтовая характеристика — это зависимость P_e от n при работе дизеля на гребной винт, т. е. характеристика пропульсивного комплекса «корпус судна — двигатель — гребной винт». Установлено, что мощность, поглощаемая гребным винтом, приблизительно пропорциональна n^3 и подчиняется выражению $P_e = Cn^3$, где C — коэффициент пропорциональности

Нагрузочная характеристика дизеля устанавливает зависимость некоторых показателей его работы от нагрузки при постоянной частоте вращения, что наиболее характерно для ДГ и ГД в установках с электродвижением. При работе дизеля по этой характеристике P_e меняется благодаря изменению p_{me} .

При плавании судна в балласте изменяется крутизна винтовой характеристики. Она становится «облегченной», что связано с уменьшением осадки и, как следствие, снижением сопротивления воды движению судна, а также с изменением условий обтекания винта потоком воды. При плавании в балласте при $n_{ном}$ ГД недогружается по p_{me} и P_e . Недогрузка в зависимости от типа судна и параметров гребного винта может составлять 10—20% $P_{еном}$.

При работе на швартовах дизели развивают предельный крутящий момент T_{tq} при частоте вращения гораздо меньшей, чем $n_{ном}$.

Режим трогания судна с места во многом сходен с режимом работы на швартовах, и ГД на этом режиме может быть также легко перегружен по T_{tq} . На этом режиме увеличение скорости судна достигают увеличением частоты вращения вала ГД, а значит, увеличением подачи топлива за цикл. С ростом цикловой подачи топлива возрастает T_{tq} , и в период ускорения он может превысить момент сопротивления движению судна. Переходный динамический процесс сопровождается резким повышением температуры деталей ЦПГ, что может привести к заклиниванию и задирам поршней, цилиндровых втулок и др.

При переходе судна с глубокой воды на мелководье или при входе в канал, ширина которого невелика, в большом диапазоне скоростей изменяется сопротивление движению судна, а следовательно, и нагрузка на ГД по моменту возрастает из-за повышения сопротивления трения и волнового сопротивления в 2, а в отдельных случаях и в 3 раза; поэтому при переходе судна на мелководье рекомендуется снижать частоту вращения ГД. Если глубина под килем не превышает пятикратной осадки судна, следует двигаться только малым ходом (в этом случае сопротивление на мелководье примерно равно сопротивлению на глубокой воде). Глубокой водой, на которой возможно движение с любыми скоростями, с достаточной для практики точностью принято считать воду, в 15 раз превышающую по глубине осадку судна.

В штормовых условиях на некоторых курсах возрастает сопротивление воздуха корпусу движущегося судна, а наличие волн создает условия для работы винта, аналогичные работе при циркуляции судна, т. е. условия косо́го потока воды. При качке увеличивается тормозящее действие пера руля, которое периодически выводится из диаметральной плоскости судна для удержания его на заданном курсе. Эти явления приводят к частым изменениям крутящего момента винта. При суммировании всех факторов в условиях семибальной штормовой погоды он может возрастать на 40—50%, а это приведет к заметной перегрузке ГД; поэтому в штормовую погоду (особенно при встречном ветре и килевой качке) приходится снижать частоту вращения дизеля.

В практике эксплуатации дизелей важно знать, при каких внешних условиях эксплуатации может наступить перегрузка дизеля, и вовремя ее предупредить.

В условиях эксплуатации судна меняется состояние подводной части корпуса судна, она обрастает и загрязняется, увеличивается ее шероховатость из-за коррозии, гофр и вмятин. Это обуславливает увеличение сопротивления трения корпуса судна, которое непрерывно возрастает и практически не восстанавливается до первоначальной величины при доковании и покраске. Повреждаются кромки и поверхности гребного винта. Изменяются характеристики работы и ГД вследствие износа топливной аппаратуры, деталей ЦПГ, органов газообмена, загрязнения полостей охлаждения втулок, цилиндровых крышек, охладителя продувочного воздуха и др.

Влияние параметров окружающей среды на основные показатели главного двигателя.

Мощность дизеля и удельный расход топлива гарантируются только при определенных внешних условиях, к которым относятся температура, барометрическое

давление, влажность воздуха. Суды и установленные на них дизели работают как в северных, так и в южных широтах, при меняющемся барометрическом давлении и влажности, достигающей до 90% и более. При этом температура забортной воды колеблется от 275 К (в северных морях) до 313К (в тропиках). Изменение метеорологических условий в определенной степени отражается на работе дизеля - влияет на его мощность и экономичность.

При повышении температуры воздуха, поступающего в цилиндры дизеля, уменьшается плотность воздушного заряда, а следовательно, и коэффициент избытка воздуха при сгорании (при неизменной порции впрыскиваемого топлива). Это приводит к ухудшению сгорания топлива и повышению его удельного расхода. При неизменном положении органов управления топливоподачей будет снижаться величина p_{mi} , а значит, и мощность дизеля. Температура выпускных газов из-за повышения температуры заряда и ухудшения сгорания топлива возрастет, в результате чего увеличатся средняя температура цикла и теплонапряженность дизеля.

Для приведения температуры выпускных газов к нормальному значению, приходится уменьшать подачу топлива на цикл, что вызывает падение величины p_{mi} , а для дизеля, работающего на винт, — заметное снижение частоты вращения.

Сказанное в полной мере может быть распространено лишь на дизели без наддува. В дизелях с наддувом влияние температуры окружающего воздуха на их энергоэкономические параметры ощущается в меньшей степени, так как благодаря наличию воздухоохладителя можно поддерживать температуру воздуха перед подачей в цилиндры примерно на одном уровне. Эта возможность часто ограничивается температурой прокачиваемой через воздухоохладитель забортной воды, которая, как правило, тем больше, чем выше температура наружного воздуха.

Снижению температуры наддувочного воздуха препятствует также его влажность. Иногда необходимую температуру воздуха невозможно поддерживать потому, что при охлаждении влажного воздуха до точки росы происходит выпадение из него влаги, которая затем поступает в цилиндры дизеля вместе с воздухом. Так как удельный расход воздуха в современных дизелях составляет 8,5—9,5 кг/(кВт·ч), то в цилиндр мощностью 1300 кВт в каждом рабочем цикле при определенных внешних условиях может попадать до 25 г воды.

При работе дизеля на режиме полной нагрузки такое количество воды сразу же испаряется и проходит весь выпускной тракт, включая ГН и утилизационный котел, не конденсируясь. Однако на частичных нагрузках наличие конденсата в надувочном воздухе приводит к кислотной коррозии стенок втулки цилиндра и поршневых колец, особенно при работе на топливе с содержанием серы более 1 %. Во избежание выпадения в воздухоохладителях влаги ряд дизелестроительных заводов рекомендует ограничить температуру охлаждения воздуха пределом, лежащим несколько выше температуры конденсации влаги в данных условиях. Эта температура зависит от давления воздуха и его относительной влажности; ее определяют по специальным таблицам, прилагаемым к инструкции по эксплуатации дизеля.

Барометрическое давление влияет как на плотность воздуха, поступающего в цилиндры дизеля без наддува, так и на режим работы ГН дизеля с наддувом. Так как с уменьшением барометрического давления плотность воздуха снижается, то одновременно уменьшается давление газов перед ГН и за ним. Совместное влияние этих факторов приводит к некоторому падению мощности дизеля и увеличению b_e , причем в дизелях с наддувом из-за более высокого давления воздуха перед цилиндрами влияние барометрического давления сказывается несколько меньше, чем в дизелях без наддува.

В условиях эксплуатации влагосодержание окружающего воздуха изменяется весьма существенно. При зарядке цилиндров дизеля влажным воздухом уменьшается содержание сухого воздуха и кислорода в цилиндрах. При постоянном положении органов управления топливоподачей коэффициент избытка воздуха снижается пропорционально изменившемуся объему влаги в воздухе. В результате ухудшаются условия сгорания топлива, а это ведет к уменьшению p_{pi} и мощности дизеля. Температура выпускных газов несколько возрастет, что может вызвать перегрузку дизеля.

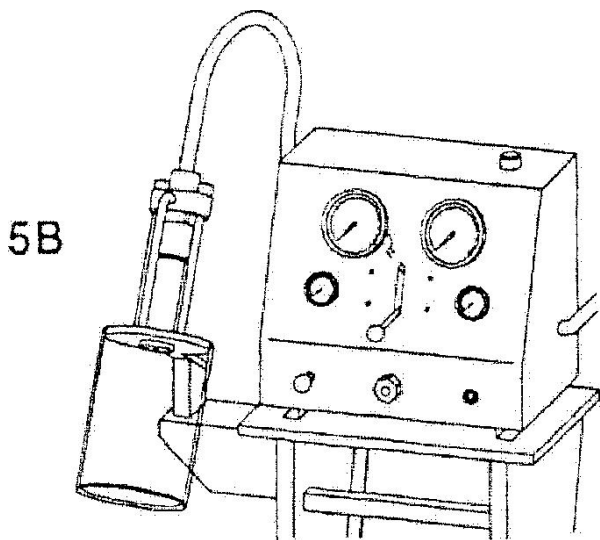
Совместное влияние температуры и влажности окружающего воздуха на мощность судового дизеля, работающего по винтовой характеристике, при постоянной температуре выпускных газов таково, что при температуре воздуха 318 К и относительной влажности 100% может быть использовано только 83% мощности дизеля во избежание повышения его

теплонапряженности. Это свидетельствует о том, насколько важно учитывать метеорологические факторы при эксплуатации судовых дизелей.

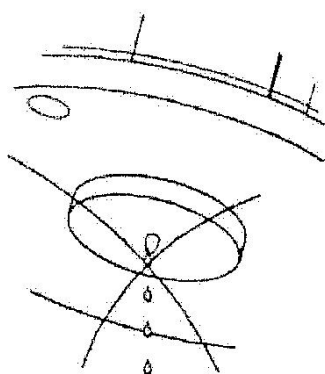
РАЗДЕЛ 13.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГД.

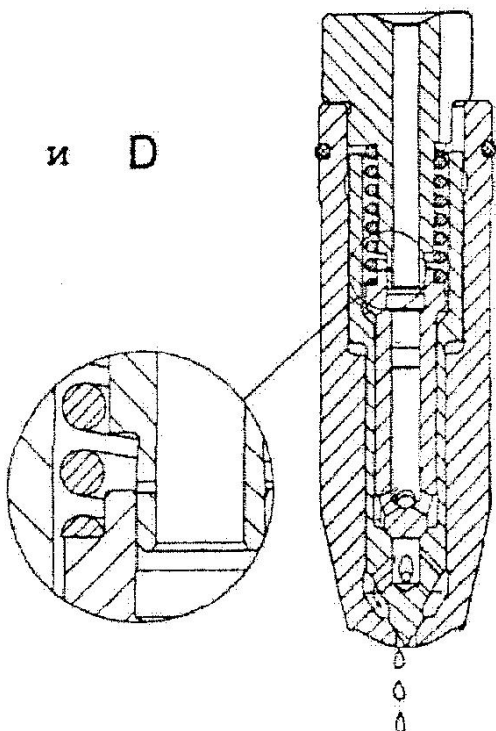
Используемые на судне методы проверки технического состояния топливных форсунок.



5C



5C и D



Испытание форсунки под давлением.

Новые и вновь перебранные форсунки должны быть подвергнуты функциональным испытаниям непосредственно перед установкой в крышку цилиндра.

Рекомендуется демонтированную с двигателя форсунку перед испытанием разобрать, очистить, осмотреть и собрать.

Требования к оборудованию.

Насос для испытания под давлением:

Должен соответствовать спецификации MAN B&W.

Насос высокого давления следует периодически проверять в соответствии с инструкцией поставщика.

Предписываемое масло:

Гидравлическое масло (антикоррозионное) с вязкостью 7-10 сСт при 50 °С.

Корпус пружины

Чтобы избежать чрезмерной затяжки проверить, чтобы стопорный штифт/указательный штифт не были погнуты или поломаны. В случае чрезмерной затяжки заменить корпус пружины новым.

Установка форсунки

Поместить форсунку в устройство для испытаний и закрепить ее пружинными корпусами и гайками. Затягивать гайки до тех пор, пока верхняя поверхность упорного седла на головке форсунки не встанет вровень с верхней поверхностью корпуса пружины.

Нижеследующие позиции, которые должны выполняться в указанной последовательности, делятся на следующие 4 группы:

- A. Цель
- B. Операция
- C. Критерии приемки
- D. Причина неполадок.

1. Промывка и проверка направления струй

A. Удалить воздух из системы и проверьте направление струй.

- В. Рукоятка управления должна быть в положении Открыто.
Медленно увеличивать рабочее давление, пока из сопловых отверстий не будут выбрасываться прямые струи топлива (без распыливания).
С. Должен иметь место постоянный поток топлива через сопловые отверстия. Прямые струи топлива должны иметь направление, показанное на пластмассовом щитке.
D. Если струи не соответствуют требованиям пункта С, причиной могут быть:
- Грязь в сопловых отверстиях.
 - Сопло не зафиксировано направляющим штифтом.

2. Проверка распыливания

- А. Убедиться, что распыливание нормальное.
В. Рукоятка управления должна быть в положении Закрыто.
Поднять рабочее давление до максимальной величины. Задействовать рукоятку полного хода поршня. Быстро перевести рукоятку управления в положение Открыто.
Повторить процедуру 5-10 раз с уменьшением рабочего давления до 600 бар.
С. Распыливание, сопровождаемое потрескиванием, должно быть видимым при всех давлениях от максимального до 600 бар. За счет «мертвого пространства» в сопле допускается появление 1-2 капель на кончике сопла.
D. Причиной неудовлетворительного распыливания может быть:
- Неисправный упорный шпindel и/или дефектные уплотнительные поверхности.
 - Дефектный распылитель или дефектные уплотнительные поверхности.

3. Давление открытия

- А. Проверить давление открытия.
В. Рукоятка управления должна быть в положении Открыто.
Увеличивать давление топлива до установления постоянного потока топлива через сопловые отверстия.
С. Проверить соответствие давления открытия спецификационному D3 по манометру давления открытия.
D. Если давление открытия выше спецификационного D3, причиной может быть использование непригодной пружины - заменить пружину на упорном шпинделе, при необходимости заменить упорный шпindel в сборе.
Если давление открытия ниже спецификационного D3, причиной может быть то, что пружина села -заменить пружину или добавить специальную шайбу на упорный шпindel, эта шайба увеличит давление на 30 бар. Специальная шайба с маркировкой «30 бар» должна устанавливаться в дополнение к первоначально установленной шайбе.

4. Повторение испытания на распыливание

- А. Удалить масляную пленку между седлами (на посадочных поверхностях).
Повторить пункты В-D позиции 3.

5. Проверка уплотнения и функции золотника

- А. Проверить седло игольчатого клапана на плотность и золотник на правильность закрытия.
В. Рукоятка управления должна быть в положении Открыто.
Медленно поднимать давление топлива до значения давления открытия ниже примерно на 50 бар. Поддерживать установленное давление передвижением рукоятки управления в положение Закрыто. Повторить эту операцию два-три раза.
С. Топливо не должно входить в сопловые отверстия.
Давление падает относительно медленно до примерно 15 бар, после чего оно быстро падает до 0 (золотник прижимается к коническому седлу и открывает отверстие для циркуляции топлива). Топливо вытекает из отверстия сливного топлива после того, как форсунка заполнится топливом.

6. Испытание уплотнения

- Если топливо вытекает из сопловых отверстий, причиной может быть:
- Дефектное седло иглы или заедание иглы распылителя. Осмотреть и/или заменить распылитель.
 - Слишком быстрое падение давления.
 - Зазор между подвижными деталями распылителя слишком велик, или
 - Седло между упором и золотником форсунки повреждено.
- Осмотреть и/или заменить распылитель.

Технология обработки охлаждающей воды, используемые присадки.

Показатели, характеризующие качество воды, применяемой в системах охлаждения дизелей: общее солесодержание, жесткость, содержание хлоридов, растворенных газов, органических веществ и механических примесей (взвешенных частиц). К числу критериев качества охлаждающей воды относятся также щелочность и так называемый водородный показатель.

Общее солесодержание определяется суммарным содержанием всех растворенных в воде минеральных веществ и измеряется в миллиграммах на литр. В зависимости от общего солесодержания вода может быть высокоминерализованной (морская, океанская) и со средней и малой минерализацией (пресная, речная). Чем выше общее солесодержание, тем больше опасность коррозионного воздействия воды на металлы.

Жесткость воды определяется содержанием в ней растворенных солей кальция и магния и измеряется в миллиграмм-эквивалентах на литр. Жесткость в 1 мг-экв/л соответствует содержанию 20,0 мг/л кальция или 12,2 мг/л магния. Соли кальция и магния являются веществами, непосредственно образующими накипь на поверхностях охлаждения дизелей.

Общая жесткость воды равна сумме карбонатной и некарбонатной жесткостей и при заливке воды в систему охлаждения должна находиться в пределах 1,5— 3,0 мг-экв/л. Если в воду добавляют антикоррозионное масло, то применение более мягкой воды способствует коррозии металла и образованию пены; более жесткая вода вызывает разрушение масляной эмульсии с выделением слизистых известковых мыл, загрязняющих полости охлаждения.

Карбонатная жесткость — главная причина образования накипи.

Хлориды (хлористые соли) являются одной из составных частей общего солесодержания. Их содержание измеряют в миллиграммах хлор-иона, растворенного в 1 л воды. Эти соли наиболее активно вызывают коррозию, усиливают процесс оврагичивания чугуна, разрушают защитные пленки, образовавшиеся на металлических поверхностях под действием ингибиторов (замедлителей) коррозии. Содержание хлоридов позволяет оценить агрессивные свойства воды; оно не должно превышать 200 мг/л.

Щелочность (щелочное число) характеризует наличие в воде соединений гидроокиси натрия, фосфата натрия и карбоната натрия. Численно щелочность соответствует количеству щелочей, эквивалентному содержанию в таком же количестве воды едкого натра (мг/л).

Если щелочность воды нулевая, в ней может появиться кислотность, которая способствует коррозии металла и разрушает защитную пленку, образуемую присадкой антикоррозионного масла. Поэтому предпочтительнее, чтобы вода обладала слабощелочной реакцией.

Водородный показатель воды (обозначается pH) характеризует концентрацию в ней ионов водорода. Значение pH показывает, какую реакцию может дать вода — кислую или щелочную. При pH = 7 вода обладает нейтральными свойствами; при более низких значениях pH вода склонна к кислой реакции, а при более высоких — к щелочной. Рекомендуются, чтобы находящаяся в системе охлаждения вода имела pH = 7-8 (при 293 К).

Обработка воды в судовых условиях включает следующие операции: дистилляцию, т. е. полное обессоливание; кипячение с целью выделения в осадок солей карбонатной жесткости, удаляемых отстаиванием или фильтрацией; химическую обработку щелочами и фосфатами с целью выделения в осадок солей «жесткости» (кальция и магния).

Для повышения жесткости слишком мягкой пресной воды, предназначенной для использования в системах охлаждения, ее смешивают с более жесткой водой. После предварительной обработки воды к ней добавляют специальные присадки, существенно уменьшающие катодно-коррозионные разрушения металла в полостях охлаждения деталей дизеля и препятствующие накипеобразованию.

По составу и характеру действия присадки бывают эмульсионные и химические. В качестве эмульсионных присадок применяют специальные антикоррозионные масла. Эти масла при введении в воду образуют устойчивую эмульсию, которая создает на охлаждаемых поверхностях деталей тончайшую пленку, не препятствующую теплообмену, но предотвращающую разрушение металла и отложение твердой накипи. Эффективную защиту от коррозии обеспечивают химические присадки. Имеются различные типы ингибиторов, но рекомендуются только ингибиторы на нитритно-боратной основе.

Нитритно-боратные ингибиторы коррозии для обработки пресной охлаждающей воды.

Фирма изготовитель	Название ингибитора	Форма поставки	Мин. дозировка
Castrol Ltd. Swindon Wiltshire, England	Castrol Solvex wt 4 Castrol Solvex wt 2	Порошок Жидкость	3 кг/1000 л 20 л/1000 л
Drew Ameroid Marine Boonton, USA	DEWT NC Liquidewt Maxiquard	Порошок Жидкость Жидкость	3,2 кг/1000 л 8 л/1000 л 16 л/1000 л
Naifloc Ltd. Northwich Cheshire, England	NALFLEET 9-108	Жидкость	2,25 л/1000 л
Rohm & Haas Paris, France	RD11 DIA PROSIM	Порошок	3 кг/1000 л
Unitor Rochem Marine Chimicals Oslo, Norway	Dieselguard NB Rocol NB Liquid	Порошок Жидкость	3 кг/1000 л 10 л/1000 л

Химические присадки создают на поверхностях охлаждения тонкие и прочные окисные пленки, защищающие металл от коррозии, а также способствуют переводу в шлам накипеобразователей и нейтрализации кислотности воды.

Применение химических присадок требует минимальных значений жесткости и солености воды (допускаются содержание хлоридов не более 10 мг/л и жесткость не выше 0,3 мг-экв./л). Высокая жесткость воды приводит к обильному выпадению шлама вследствие реакции солей жесткости с вводимыми щелочами. Выпавший шлам может закупорить проходные сечения каналов, соединяющих полости охлаждения. Наличие во вводимом растворе едкого натра или кальцинированной соды требует удаления цинковых протекторов, если таковые имеются.

Перед введением присадок в охлаждающую воду сначала приготавливают их концентрированные растворы (бихроматы разводят в 20-кратном количестве воды, а соду — в 10-кратном), после чего эти растворы вводят в охлаждающую воду.

В процессе эксплуатации необходимо тщательно следить за концентрацией присадки в системе, уменьшающейся в результате периодических доливок свежей воды. Снижение концентрации бихромата допускается до 0,1%. Снижение концентрации ниже минимальных значений приводит к разрушению защитной пленки на поверхности металла и усилению коррозионного разрушения его на оголенном участке.

Массовое содержание бихромата определяют, сравнивая по цвету отобранную в пробирке пробу воды с эталонными пробами; содержание щелочи можно определить с помощью раствора фенолфталеина. Повышение концентрации бихромата, как и снижение, приводит к усилению коррозии металла.

Периодичность контроля охлаждающей воды, обработанной химическими присадками, такая же, как и при использовании антикоррозионных масел.

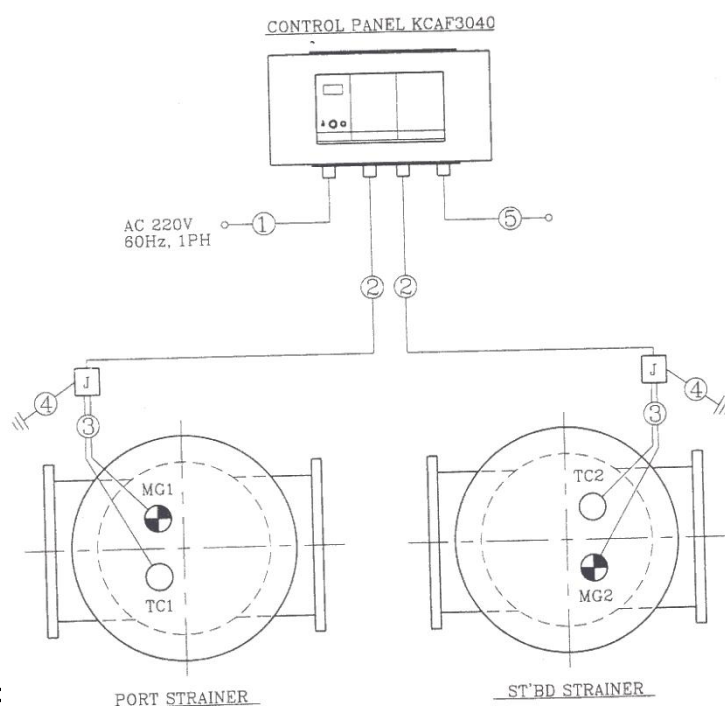
Применяемые методы предотвращения обрастания кингстонной выгородки трубопровода забортной воды.

Для обеспечения низкой степени обрастания кингстонной выгородки и уменьшения коррозии трубопровода забортной воды используется система M.G.P.S. Cathelco.

Со стороны каждого кингстона устанавливаются два анода через которые пропускается ток определённого значения для обеспечения процесса электролиза. Один анод носит название анод морской культуры другой антикоррозионный анод.

Анод морской культуры сделан из меди. Он испускает во время электролиза ионы, которые объединяясь с ионами морской воды образуют среду препятствующую проникновению и размножению морских организмов

Антикоррозионный анод сделан из алюминия и используется в основном в системах со стальными трубами, где алюминиевый анод в результате электролиза в морской воде образует гидроксид алюминия. Он формирует антикоррозионный барьер для трубопровода.



Совт

PORT STRAINER

ST'BD STRAINER

а СЭУ.

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.

РАЗДЕЛ 14.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ.

При обслуживании СДУ необходимо выполнять следующие требования безопасности труда.

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

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

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

Решетки, трапы и плиты настила МО должны быть постоянно чистыми и сухими. Пролитые на них масло и топливо следует немедленно убирать. Плиты настилов всегда должны быть на месте и закреплены, вырезы на них — тщательно закрыты. Все прутки решеток, стойки и поручни должны быть на своих местах и прочно закреплены. Запрещается устанавливать незакрепленные ограждения, создающие лишь видимость защиты или опоры.

Необходимо следить за тем, чтобы все отверстия топливных цистерн (в том числе горловины), а также трубопроводы для наполнения цистерн были закрыты во время эксплуатации и не имели пропусков.

Вскрывать и осматривать топливные цистерны следует только после пропаривания. При открытии топливных цистерн и разборке топливных трубопроводов должны соблюдаться меры взрыво- и пожаробезопасности.

Под всеми разбираемыми частями топливных и масляных трубопроводов (фланцевыми соединениями, муфтами и т. д.) необходимо устанавливать переносные поддоны или ведра, которые должны быть очищены сразу же после окончания работ.

Маховики клапанов на распределительных коллекторах парового отопления должны быть оклетневаны. Трубки и грелки должны быть оборудованы прочными кожухами, предохраняющими работающих от ожогов.

Не реже двух раз в год необходимо проверять: исправность всех вентиляй, клапанов, задвижек и надежность их открытия и закрытия; состояние огнезащитных предохранителей на газоотводных трубах из цистерн нефтепродуктов и искрогасителей на дымовых и выпускных трубах; самозакрывающиеся приспособления мерительных труб топливных бункеров.

Запрещается быстро открывать стопорные и запорные клапаны пусковых баллонов, паровых и воздушных магистралей.

Паровые магистрали перед вводом в действие должны быть продуты и прогреты в порядке, установленном инструкцией по эксплуатации.

До начала разборки трубопроводов, вентиляей, вскрытия горловин и других работ на оборудовании, которое находилось под давлением, следует принять меры, исключающие возможность поступления к месту работы рабочего агента (пар, вода, топливо и т. д.). Для этого следует закрыть соответствующие запорные устройства и принять меры, чтобы не допустить их случайного открытия: запереть на замок, установить заглушки, вывесить предупредительные знаки или таблички. Необходимо также открыть клапаны, краны или другие устройства для стравливания давления. Если стравить давление этим способом не представляется возможным, следует немного ослабить болты на фланце со стороны, противоположной месту работы, применяя при этом защитные средства (рукавицы, очки, щитки и т. д.). Дальнейшую разборку производить после падения давления до атмосферного и полного осушения трубопроводов.

До полного стравливания давления рабочей среды в трубопроводах и их осушения снимать гайки с резьбы не разрешается, так как при вскрытии может неожиданно выходить пар и конденсат, скопившиеся в трубопроводе. По окончании ремонта, перед сборкой участков трубопроводов и систем открытые части их следует тщательно осмотреть и убедиться в отсутствии внутри посторонних предметов (ключей, болтов, гаек, ветоши и т. д.), а также механических повреждений фланцев.

Если высота картера главного двигателя более 1800 мм, необходимо при работе в картере использовать специально устроенные и хорошо закрепленные леса (упоры).

При переборке главных и вспомогательных механизмов не разрешается размещать на деталях КШМ инструменты, болты, гайки и т. д. Окончив сборку, следует тщательно осмотреть, не осталось ли случайно на деталях КШМ и вблизи них посторонних предметов; осторожно повернуть механизм, после этого разобщить валоповоротное устройство.

Запрещается производить чеканку, рубку и другие работы на трубопроводах, арматуре и резервуарах, находящихся под давлением.

В соответствии с правилами содержания станций углекислотного тушения пожаров и ухода за ними необходимо регулярно проверять, нет ли утечек углекислоты и скопления ее в воздухе отсеков в опасных концентрациях.

Вскрывать горловины топливных танков можно только с разрешения и по распоряжению старшего (главного) механика, а горловины водяных танков — старшего помощника капитана. Работы в цистернах и танках производятся в соответствии с требованиями безопасности труда при подготовке топливных, водяных цистерн и танков к ремонту.

Запрещается заdraивать горловины танков и других отсеков без их предварительного осмотра. Горловины должны заdraивать на все штатные гайки. Об осмотре делается соответствующая запись в машинном и судовом журналах, в которых отмечают также, кем произведены осмотр и заdraивание горловин.

Необходимо следить за тем, чтобы газоотводные устройства в хранилищах жидкого топлива не заглашались, а сетки их не закрашивались.

Топливные трубопроводы и шланги должны соединять инструментом, не дающим искр.

Принимать топливо разрешается только при наличии в топливном сертификате указания о температуре вспышки.

Во время приема топлива запрещается курение и производство любых работ с открытым огнем.

У приемных топливных шлангов должно постоянно находиться специально назначенное лицо.

В случае если нет возможности немедленно устранить неплотности, дающие капельную протечку топлива, для сбора вытекающего топлива должны быть установлены поддоны.

По окончании приема топлива патрубки приемных трубопроводов немедленно герметически закрывают.

Обтирочный материал должен приниматься на судно только в сухом виде; хранить его следует в сухих и безопасных от огня помещениях.

Запрещается хранение бензина и керосина в МО.

При работе в машинном отделении личный состав должен носить хорошо подогнанную спецодежду, чтобы на ней не было свободных концов завязок. Ношение

рубашек с закатанными рукавами, галстуков, шейных платков запрещается. Спец.обувь должна быть на кожаной подошве и без металлических гвоздей.

Запрещается допускать в МО посторонних лиц без разрешения старшего (главного) или вахтенного механика.

На входах в МО автоматизированных судов должен быть нанесен предупреждающий знак с надписью: «Внимание! Механизмы пускаются автоматически, соблюдайте осторожность!».

РАЗДЕЛ 15.

ДИЗЕЛЬГЕНЕРАТОР, АВАРИЙНЫЙ ДИЗЕЛЬГЕНЕРАТОР.

Дизельгенератор

Основные параметры дизельгенератора. STX – MAN B&W 6L23/30H

Дизель: вертикальный, 4-х тактный, простого действия, тронковый с газотурбонагнетателем и воздушным холодильником.

- 1) Модель – 6L23/30H;
- 2) Диаметр цилиндра – 225 мм;
- 3) Ход поршня – 300 мм;
- 4) Мощность – 801 кВт;
- 5) Кол-во оборотов – 720 об/м;
- 6) Среднее эффективное давление – 18.5 бар;
- 7) Скорость поршня – 7.2 м/с;
- 8) Давление сгорания – 133.5 бар;
- 9) Порядок работы цилиндров – 1-4-2-6-3-5;
- 10) Давление пускового воздуха – 25-30 бар;
- 11) Вес – 14.3 тонн;
- 12) Степень сжатия – 13;
- 13) Охлаждение:
Пресной водой - рубашка цилиндра;
головка цилиндра ;
воздушный холодильник ;
масляный холодильник;
Маслом - поршень;
- 14) Принцип наддува: Система постоянного давления с внутренним охлаждением;
- 15) Давление пускового воздуха: Нормальное – 25-30 бар;
Минимальное – 7 бар;
- 16) регулятор - UG8D, 24 v

Генератор: Переменного тока, синхронный, 3-х фазный, бесщеточный с внутренним воздушным охлаждением.

Модель – HYUNDAI HFC6 506-14E;

- 1) Мощность – 750 кВт;
- 2) Напряжение – 450 В;
- 3) Сила тока – 1202.81 А;
- 4) Частота – 60 Гц;
- 5) КПД – 96%;
- 6) COS - 0.8 ;

Конструкция.

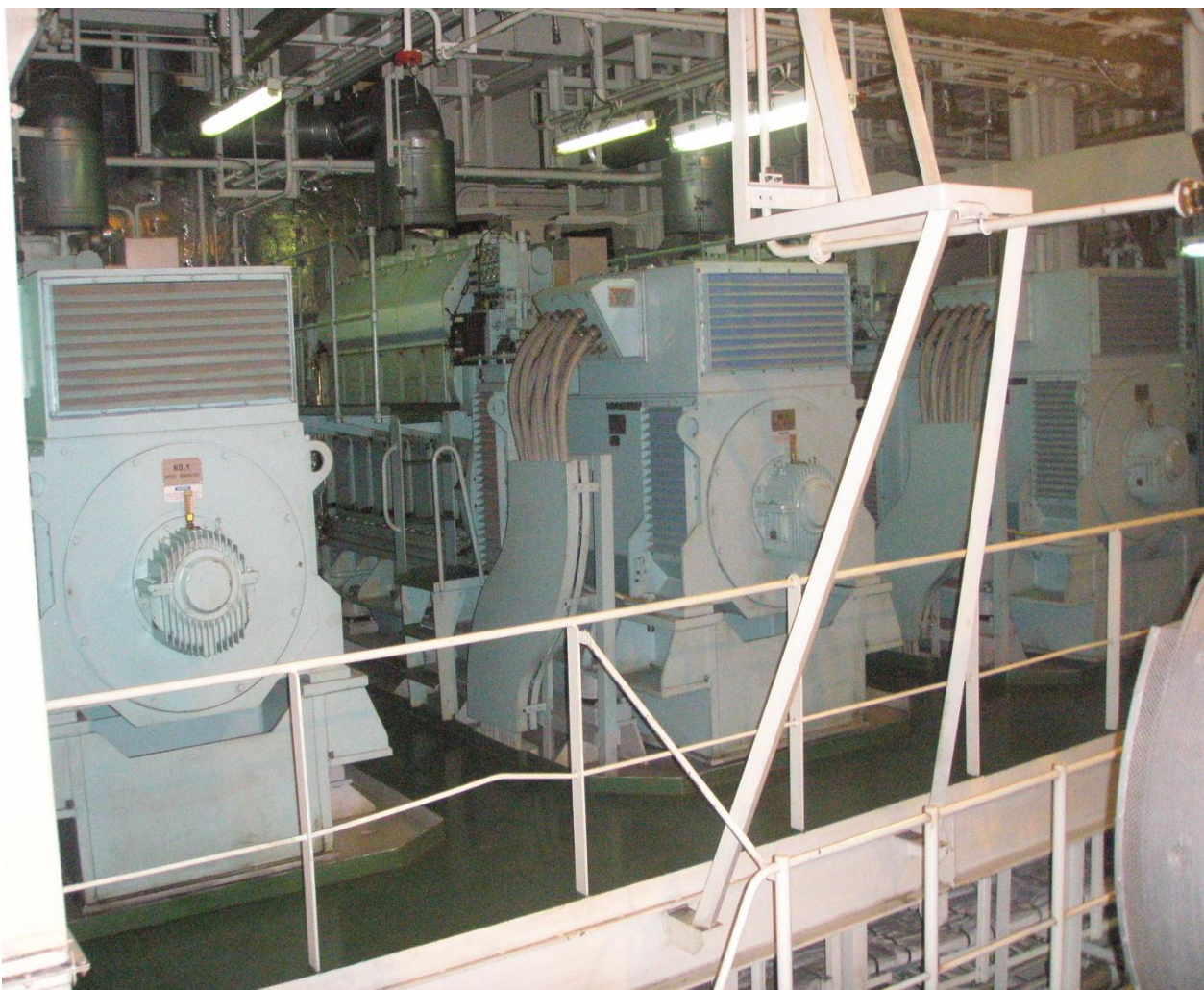


Рис. 14.1

Корпус двигателя.

Сделан цельно из литого чугуна вместе с блоком цилиндров и картером. Ресивер, рубашки цилиндров и корпус распредвала и его привод тоже цельные. Рамовые подшипники для подвесного коленвала поддерживаются фундаментными опорами и защищены крышками. Рамовые подшипники оборудованы съемными кожухами. Направляющая подшипника коленвала расположена на маховике. По сторонам рамы имеются крышки для осмотра коленвала. В некоторых крышках вмонтированы предохранительные клапаны, которые активируются, если масляный туман в картере воспламенится.

Фундаментная рама.

Двигатель и генератор установлены на одном фундаменте. Рама имеет жесткую конструкцию и установлена на резиновые опоры.

Втулка цилиндра.

Изготовлена из мелкозернистого перлитного чугуна и вмонтирована в отверстие в корпусе двигателя. Втулка зажата крышкой цилиндра и вставлена в отверстие в нижнюю часть рубашки цилиндра, где проходит охлаждающая вода, корпуса двигателя. Втулка может расширяться вниз при нагреве в результате работы двигателя. В нижние пазы втулки устанавливаются резиновые уплотнения для того, чтобы охлаждающая вода не попала в

цилиндр. Охлаждающая вода подается в нижнюю часть рубашки цилиндра и протекает в ее верхнюю часть.

Крышка цилиндра.

Изготовлена из литого чугуна. Имеет центральное отверстие для форсунки, четыре отверстия для впускных и выпускных клапанов, отверстие для индикаторного крана и охлаждающей воды. Крышка притянута к корпусу двигателя четырьмя гайками и шпильками, с помощью гидравлических джеков.

Система впрыска топлива.

Двигатель обеспечен одним топливным насосом, форсункой и патрубком высокого давления на каждом цилиндре. ТНВД состоит из корпуса, в центре расположены втулка и плунжер. Насос активируется топливным кулачком, а количество впрыска регулируется поворотом плунжера. Форсунка расположена во втулке в центре крышки. Открытие форсунки контролируется давлением топлива, а закрывается пружиной. Патрубок высокого давления проходит в отверстие в крышке цилиндра в защитную трубку. Защитная трубка имеет два дренажных отверстия для слива протечек из крышки.

Впускные и выпускные клапаны.

Штоки клапанов сделаны из огнеупорной стали. Штоки выхлопных клапанов имеют лопатки, которые поворачивают шпиндель каждый раз, когда клапан активируется. Поворот штока обеспечивает нормальную температуру тарелки клапана и предотвращает поверхности седла клапана от нагара. Крышка оснащена уплотнительными кольцами, которые пропускают охлаждающую воду в соответствии с низкими температурами клапанов. Они выполнены из огнеупорной стали.

Привод клапана.

Коромысло активируется с помощью ролика, его направляющих и толкателей. Направляющая ролика для топливного насоса, впускных и выпускных клапанов вмонтирована на общем корпусе для каждого цилиндра, который прикручен к блоку цилиндров. Каждое коромысло активируется двумя штоками через нагрузочную пружину с упорными винтами, и настроечными винтами для регулировки зазоров. Смазка подается под давлением из системы смазки двигателя. Невозвратные клапаны блокируют подачу масла к коромыслам в течение предварительной смазки.

Поршень.

Поршень охлаждается маслом и выполнен из литого чугуна. Имеет одно маслосъемное и три компрессионных кольца. Компрессионные кольца используются с разными рабочими поверхностями и профилями. Поршневые кольца должны иметь максимальный уплотнительный эффект и минимальный износ. В головке поршня и в зоне колец имеется закрытое пространство для охлаждающего масла. Теплопередача и охлаждающий эффект возникают в результате эффекта смешивания при движении поршня. Масло из системы смазки двигателя поступает по каналам к втулке поршневого пальца. Масло сливается по дренажным трубкам, расположенным диаметрально к входным каналам смазки. Поршневой палец не жестко закреплен и поддерживается двумя пружинными кольцами. Палец оснащен каналами и дырочками для подачи масла для смазки его втулки и для подачи охлаждающего масла к поршню.

Коленчатый вал и рамовые подшипники.

Коленчатый вал подвешен и выполнен цельнокованым. Рамовые подшипники оснащены износостойчивой поверхностью. Для обеспечения положенного давления на подшипники и уровня вибрации коленчатый вал снабжен противовесами, которые крепятся винтами. Около маховика установлена шестерня, которая через промежуточное

зубчатое колесо приводит распределительный вал. Там же установлена жесткая муфта для соединения с генератором. На противоположном конце коленвала установлена жесткая муфта для соединения с масляным насосом. Смазка на рамовые подшипники подается через отверстия, просверленные в блоке цилиндров. Из рамовых подшипников масло проходит по сверлениям в коленвале к большим головным подшипникам и затем по сверлениям в штоках проходит на смазку поршневых пальцев и на охлаждение поршней.

Распределительный вал и его привод.

Впускные и выпускные клапаны, так же как и ТНВД приводятся посредством распределительного вала. Распределительный вал установлен в корпусе двигателя с левой стороны, если смотреть со стороны маховика. Распределительный вал приводится зубчатым колесом на коленчатом вале через промежуточную шестерню, и вращается в два раза медленнее коленчатого вала. Распределительный вал установлен на вкладыши подшипников, которые вмонтированы в отверстия корпуса двигателя. Каждый подшипник снимается и закреплен на корпусе с помощью винтов. Около маховика вмонтировано направляющее кольцо, которое поддерживает распределительный вал в продольном направлении. Каждая секция распределительного вала оборудована кулачками для управления ТНВД и клапанами. Зубчатое колесо для привода распределительного вала, так же как и зубчатое колесо для соединения с приводом регулятора привинчены на кормовой части корпуса. Масляные патрубки для зубчатых колес снабжены соплами, которые настроены на подачу масла в точки, где происходит зацепление.

Система управления и контроля.

Она оборудована термометрами и манометрами для местного контроля и манометрами, показывающими более важные давления вместе с тахометрами, которые сосредоточены на панели в ЦПУ. Параметры имеют пределы, изменяемые в соответствии с общепринятой классификацией. Двигатель имеет стандартную функцию полной остановки при низком давлении смазочного масла, высокой температуре охлаждающей воды и повышенной скорости.

Регулятор.

Скорость двигателя управляется гидравлическим регулятором.

Система надува.

Эта система постоянного давления, состоит из выхлопного коллектора, турбонагнетателя, воздухоохладителя и воздушного ресивера. Турбина приводится выхлопными газами двигателя и приводит компрессор, который находится с ней на одном валу. Компрессор втягивает воздух из МО через воздушные фильтры. И затем воздух после воздухоохладителя поступает в ресивер, из которого воздух поступает в каждый цилиндр через впускные клапаны. Воздухоохладитель имеет большую охлаждающую поверхность. Охлаждающая вода дважды проходит через охладитель. Выхлопные газы от каждого выхлопного клапана проходят в коллектор, где их импульсное давление выравнивается, и затем под постоянным давлением они поступают к турбонагнетателю. Выхлопной коллектор соединен с каждым цилиндром трубками, которые снабжены компенсаторами для предотвращения избыточного напряжения трубок при тепловом расширении. Также имеется термометр для контроля температуры выхлопных газов.

Система сжатого воздуха.

Двигатель запускается с помощью воздушного стартера. Система включает воздушный фильтр, главный пусковой клапан, дистанционный пусковой клапан и

аварийный пусковой клапан, который осуществляет пуск двигателя в случае снижения нагрузки.

Топливная система.

Эта система состоит из двойного топливного фильтра и системы впрыска топлива. Фильтр оборудован трехходовым краном для работы одним или двумя фильтрами. Отработанное масло и топливные протечки стекают по дренажным трубкам в грязевую цистерну.

Система смазки.

Все движущиеся части двигателя смазываются циркуляционным маслом под давлением. Шестеренчатый насос смазочного масла имеет клапан контроля давления. Насос всасывает масло из картера и подает его на холодильник и на двойной масляный фильтр. Охлаждение поддерживается с помощью низкотемпературного контура охлаждающей воды, температура регулируется трехходовым клапаном на масляной стороне. Двигатель оборудован электронасосом предварительной смазки.

Система охлаждающей воды.

Рубашка цилиндра и крышка охлаждаются пресной водой низкотемпературного контура. Также охлаждается пресной водой воздушный и масляный холодильники.

Система автоматизации двигателя.

Система автоматизации двигателя состоит из системы управления, мониторинга и системы безопасности. Датчики и сенсоры, установленные на двигателе, подключаются к системной панели для управления и мониторинга. Двигатель отвечает на управляющие сигналы через пневматические и электронные механизмы, установленные на нём. Поэтому питание 24 В постоянного тока и сжатым воздухом около 30 бар поддерживается в течении всей работы двигателя. Давление сжатого воздуха понижается до 7 бар при пуске и остановке двигателя.

Система автоматизации двигателя снабжена соединениями для дистанционного управления.

Основные функции системы автоматизации:

- пуск двигателя;
- остановка двигателя;
- управление скоростью двигателя;
- обеспечение безопасности двигателя.

Система защиты.

Данный двигатель имеет несколько систем защиты по температуре, давлению и превышению оборотов коленвала. Защита срабатывает при следующих сигналах:

Автоматическая остановка двигателя:

- Низкое давление смазывающего масла (на входе в двигатель): 3,0 бар;
- Повышенная температура высокотемпературного контура охлаждения пресной воды (на выходе): 95 °С;
- Высокие обороты двигателя: Механическая защита – 825 об/м;
Электрическая защита – 815 об/м;
- Температура рамового подшипника - 100 °С.

Сигнализация:

- Протечки топлива;
- Низкое давление смазывающего масла (на входе в двигатель): < 3.5 бар;
- Температура масла (на выходе): > 90 °С;

- Температура масла (на входе): > 80 °С;
- Давление топлива после фильтра: HFO – < 3.0 бар;
MDO – < 1.0 бар;
- Большой перепад давления в масляном фильтре: < 1.5 бар;
- Повышенная температура высокотемпературного контура охлаждения пресной воды (на выходе): > 90 °С;
- Температура выхлопных газов: Перед ГТН – > 550 °С; После ГТН – > 450 °С;
- Высокие обороты двигателя: 815 об/м;
- Низкое давление пускового воздуха: < 7 бар;

Обслуживание.

Установка тепловых зазоров.

Установка выполняется на холодном двигателе. Сначала цилиндр устанавливается в ВМТ с помощью рычага, поворотом коленчатого вала при открытых индикаторных кранах. Затем двумя щупами проверяются зазоры на впускных и выпускных клапанах, если они не удовлетворяют норме, то требуется установить их в соответствии с ПТЭ. Отдаются стопорные гайки на коромыслах и регулировка проводится с помощью отвертки. Если эти зазоры малы, то это может привести к неполному закрытию клапана, прогоранию седла и повышению температуры выхлопных газов.

Проверка проворачивания ротоэпов на выпускных клапанах.

Делается схема расположения ротоэпов по цилиндрам и фиксируется положение всех ротоэпов (на каждом из них есть метка). Дать двигателю поработать под нагрузкой в течение часа, если какие – то ротоэпы не провернулись (сверить по схеме), то нужно их поменять. Если не будет проведена своевременная замена, то не будет проворачиваться клапан, из-за нагара он может не полностью закрываться, при этом повысится температура выхлопных газов. Для этого снимается коромысло, и затем меняются ротоэпы.

Смена форсунок.

Производится каждые 2000 ч работы дизельгенератора.

Порядок демонтажа:

- повесить табличку в ЦПУ о запрещении запуска;
- перевести с автоматического режима на ручной;
- закрыть пусковой воздух;
- открыть индикаторные краны;
- остановить стояночный навесной масляный насос;
- перекрыть подачу топлива;
- приступить к демонтажу

После смены форсунок запускаем масляный насос, открываем подачу топлива, спрессовываем магистраль. Дать ДГ прогреться в течение 30 мин, открываем воздух. Проворачиваем двигатель на воздухе при открытых индикаторных кранах, выставив регулятор оборотов на ноль. Закрываем индикаторные краны и запускаем ДГ на топливе. Проверяем температуру выхлопных газов и убеждаемся, что все форсунки работают. Затем проводим индицирование ДГ под нагрузкой.

Пополнение двигателя маслом.

Эта процедура начинается с вывода сепаратора на режим рециркуляции и остановки маслоподающего насоса.

1. Закрыть пар на масляный подогреватель
2. При снижении температуры около 8-10 °С выводим сепаратор на рециркуляцию (0)
3. Выключаем маслоподающий насос

4. Открываем клапан на масляной цистерне при открытом клапане входа масла в картер
5. Следим за уровнем
6. Закрываем масляную цистерну
7. Запускаем насос
8. Вводим сепаратор (1)
9. Открываем постепенно пар на масляный подогреватель
10. Проверяем уровень масла

Перевод сепарации с одного двигателя на другой.

То же что и пополнение только вместо открытия клапана выхода масла из цистерны нужно открыть клапаны входа выхода масла из картера двигателя, на который нужно перевести сепарацию, и закрыть те же клапаны двигателя, с которого переводится сепарация.

Подготовка к пуску, пуск, включение, выключение, остановка вспомогательного ДГ.

1. Подготовка к действию.

1.1. При подготовке к действию необходимо:

- убедиться в отсутствии посторонних предметов на электрической машине, редукторе и вблизи соединительных фланцев;
- убедиться в отсутствии грязи и ветоши вблизи входных вентиляционных отверстий;
- проверить наличие защитных кожухов и уровень масла в подшипниках скольжения;
- включить систему охлаждения (при наличии);
- осмотреть ручной регулятор возбуждения (напряжения), аппаратуру самовозбуждения и автоматический регулятор напряжения (АРН) генераторов;
- осмотреть пускорегулировочный аппарат электродвигателя и убедиться, что он готов к действию и находится в положении «Стоп».

1.2. При подготовке к действию электрической машины после продолжительного нерабочего периода, а также в условиях повышенной влажности воздуха необходимо дополнительно к п. 1.1 измерить сопротивление изоляции и при возможности повернуть ротор (якорь) вручную на 1-2 оборота, наблюдая за его свободным вращением.

1.3. Одновременно с подготовкой электрической машины должен быть подготовлен к действию и первичный двигатель или приводимый механизм.

1.4. Генераторные агрегаты (ГА) и электроприводы с автоматическим вводом в действие и дистанционным управлением должны находиться в постоянной готовности к действию. Цепи возбуждения генераторов указанных ГА должны находиться в состоянии, обеспечивающем их немедленный автоматический ввод в действие.

Отключение средств автоматического ввода в действие и дистанционного управления и переход на ручное управление разрешаются при проверке технического состояния, ТО или ремонте, а также при неисправности указанных средств.

1.5. Постоянная готовность к действию указанных в п. 1.4 ГА и электроприводов обеспечивается строгим соблюдением сроков проведения их ТО в соответствии с утвержденным ПГТО и производством контрольного ввода в действие со всех постов управления с проверкой показаний приборов не реже одного раза в месяц.

2. Ввод в действие генераторов для автономной работы.

2.1. После подготовки ГА к действию в объеме, определенном пп. 1.1—1.3 необходимо:

- установить секционные разъединители (выключатели) на главных распределительных щитах (ГРЩ) в соответствующие положения;
- отключить уравнивательные связи между вводимым в действие и работающими генераторами, если это не предусмотрено блокировкой.

2.2. После ввода в действие первичного двигателя и достижения генератором номинальной частоты вращения необходимо:

- убедиться в отсутствии постороннего шума и недопустимой вибрации;
- включить цепь возбуждения, возбудить генератор плавным выведением ручного регулятора возбуждения и довести напряжение генератора до номинального (при ручном

регулировании напряжения) или отрегулировать при необходимости устройством регулирования уставки АРН величину напряжения генератора;

- включить (по согласованию с вахтенным механиком) на ГРЩ автоматический выключатель (АВ) генератора;

- включить нагрузку, при необходимости подрегулировать частоту вращения и напряжение генератора.

В случае появления какой-либо неисправности в работе отключить нагрузку, выявить и устранить причину неисправности и снова нагрузить генератор.

2.3. При работе ГА без нагрузки во время опробования и испытаний на пониженной частоте вращения, отличающейся от номинальной более чем на 5%, возбуждение синхронных генераторов рекомендуется отключать.

2.4. Если генератор не возбуждается, необходимо проверить цепь его возбуждения и устранить причину неисправности.

При размагничивании, перемагничивании или перемене полярности колец генератора его следует заново подмагнитить, при этом генератор должен быть отключен от сети.

2.5. Подмагничивание синхронного генератора производится от постороннего источника постоянного или выпрямленного тока пониженного напряжения, который подключается к ротору через кольца.

2.6. Подмагничивание генератора постоянного тока производится от постороннего источника постоянного тока через реостат. Величина сопротивления реостата должна быть такой, чтобы ток намагничивания не превышал 20% номинального значения тока возбуждения генератора.

3. Ввод в действие генераторов для параллельной работы.

3.1. Включение синхронных генераторов на параллельную работу рекомендуется осуществлять способами ручной, полуавтоматической или автоматической синхронизации – точной либо через реактор. При необходимости допускается способ самосинхронизации в соответствии с инструкцией, согласованной с судовладельцем. Выбор способа синхронизации определяется составом, техническим состоянием и условиями эксплуатации ГА и средств синхронизации.

3.2. При включении синхронного генератора на параллельную работу способом точной ручной синхронизации после подготовки ГА к действию, в объеме, определенном пп. 1.1—1.3, пуска и достижения им номинальной частоты вращения необходимо:

- выполнить требования, указанные в пп. 2.1,2.2; .

- довести частоту вращения включаемого ГА до частоты работающих ГА;

- довести напряжение (Э.д.с.) включаемого генератора до величины напряжения на шинах ГРЩ;

- установить переключатели средств синхронизации в нужное положение;

- включить (по согласованию с вахтенным механиком) на ГРЩ АВ генератора при совпадении фаз генераторов.

3.3. При использовании способа точной полуавтоматической синхронизации необходимо выполнить требования, указанные в пп. 3.2.1–3.2.3, после чего подключить средства синхронизации к генератору; включение АВ подключаемого генератора должно происходить автоматически.

3.4. При использовании способа точной автоматической синхронизации после подготовки ГА к действию в объеме, определенном пп. 1.1–1.3, пуска и достижения им номинальной частоты вращения включение АВ подключаемого генератора должно происходить автоматически.

3.5. При использовании способа полуавтоматической синхронизации через реактор необходимо выполнить требования, указанные в пп. 3.5.1-3.5.3, после чего подключить средства синхронизации к генератору. Включение реактора и АВ подключаемого генератора должно происходить автоматически, а отключение реактора - в зависимости от принятой схемы автоматически или вручную.

3.6. После включения синхронных генераторов на параллельную работу необходимо:

- выключить средства, применявшиеся для выполнения синхронизации.

- включить уравнильные связи между введенным в действие и работающими генераторами (если это не осуществляется автоматически);

– распределить активную нагрузку между генераторами пропорционально их номинальным мощностям воздействием на регуляторы частоты вращения первичных двигателей.

4. Вывод из действия генераторов.

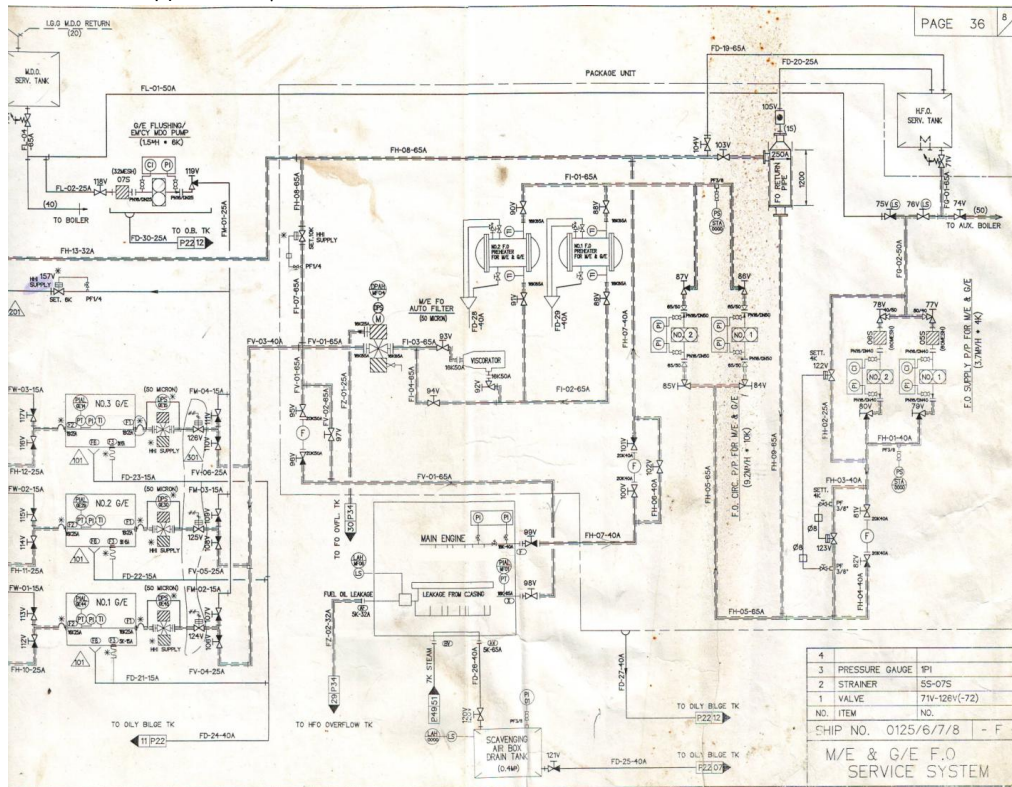
4.1. При выводе из действия генератора необходимо:

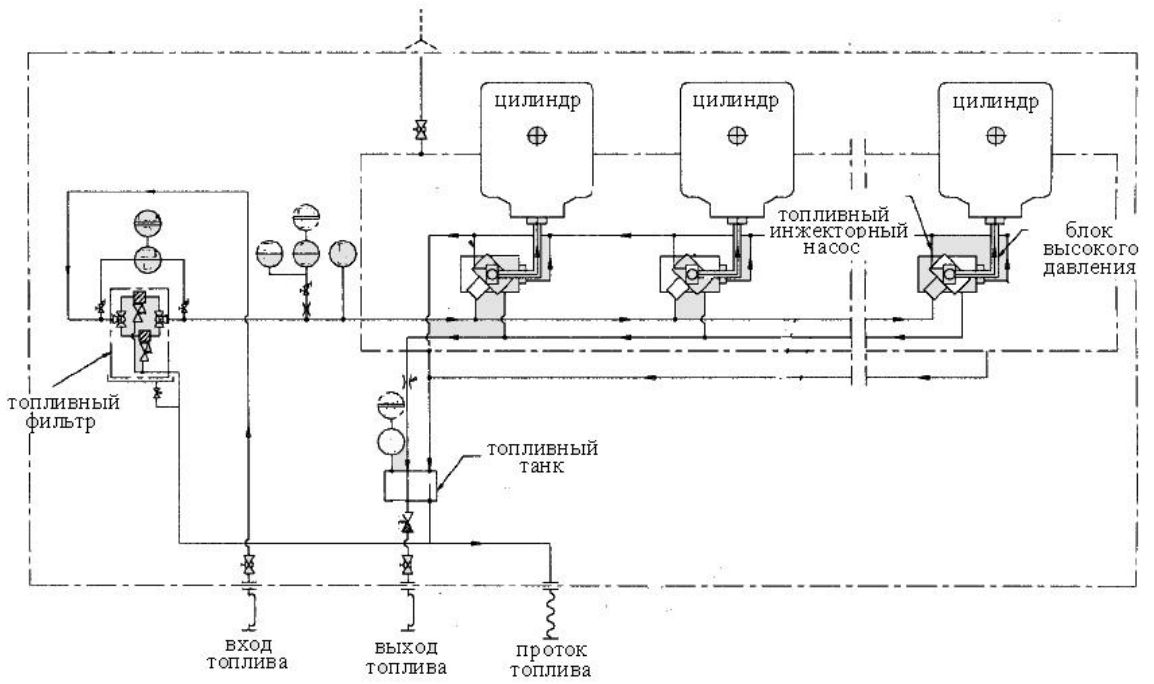
- разгрузить его либо перевести нагрузку на другой генератор, следя за тем, чтобы напряжение на шинах ГРЩ и частота тока оставались неизменными, и не допуская перерыва подачи электроэнергии или перехода отключаемого генератора в двигательный режим, для чего нагрузку отключаемого генератора рекомендуется снизить до 10% по мощности;
- отключить (по согласованию с вахтенным механиком) АВ генератора;
- снять возбуждение с генератора, полностью введя регулятор возбуждения (при ручном регулировании напряжения);

4.2. Экстренный вывод из действия генераторов без предварительной разгрузки и согласования с вахтенным механиком допускается при угрозе несчастного случая, аварии генераторов или пожаре на ГРЩ. О причинах экстренного вывода из действия генераторов необходимо немедленно доложить вахтенному механику.

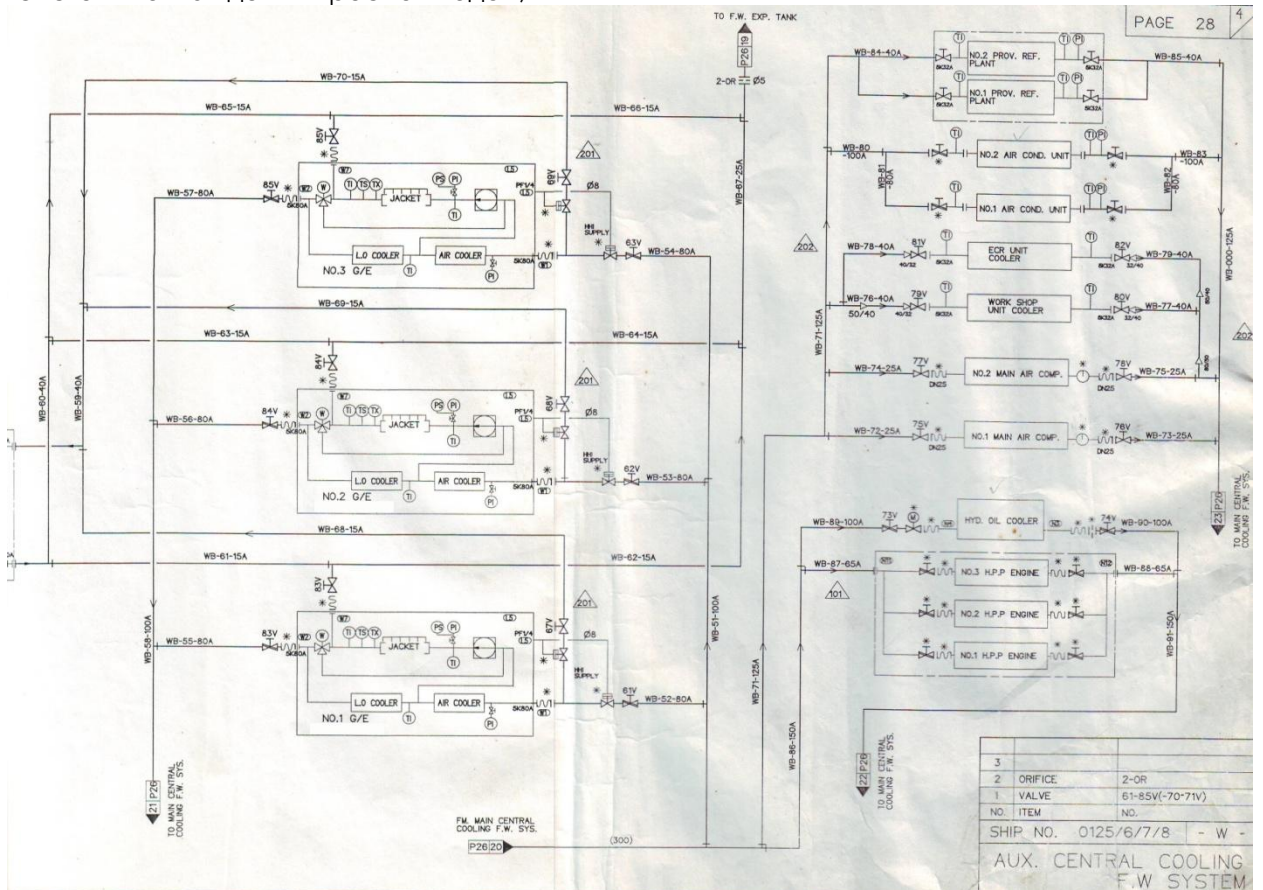
Принципиальные схемы:

-ТОПЛИВОПОДГОТОВКИ;

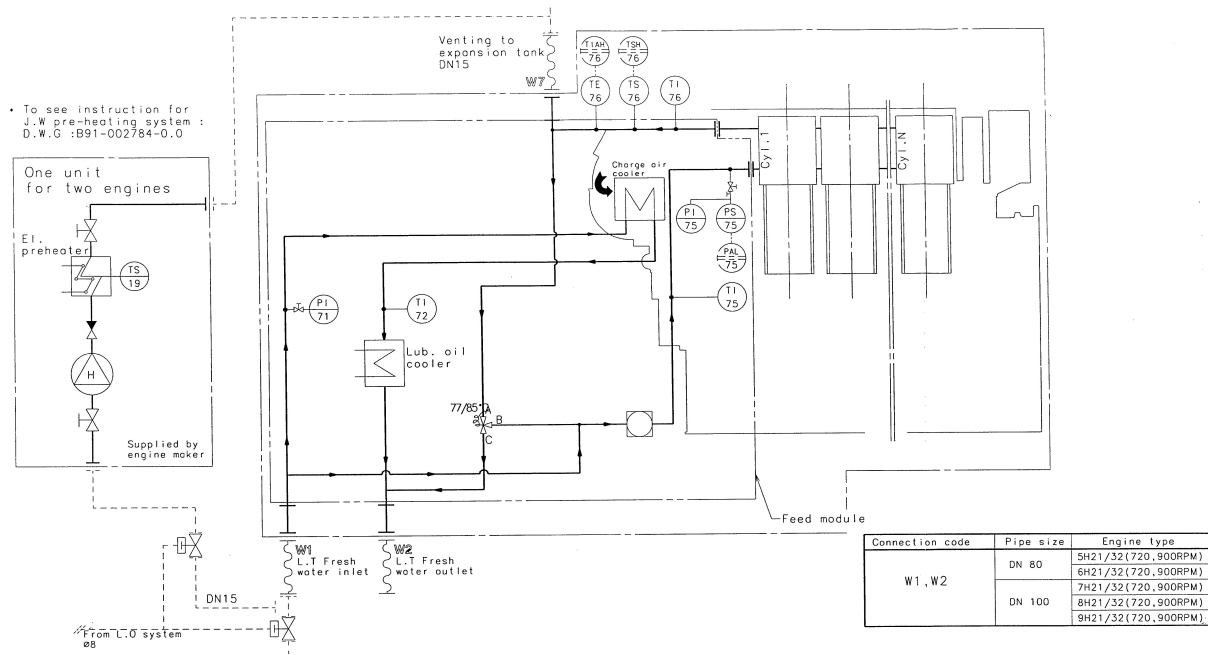




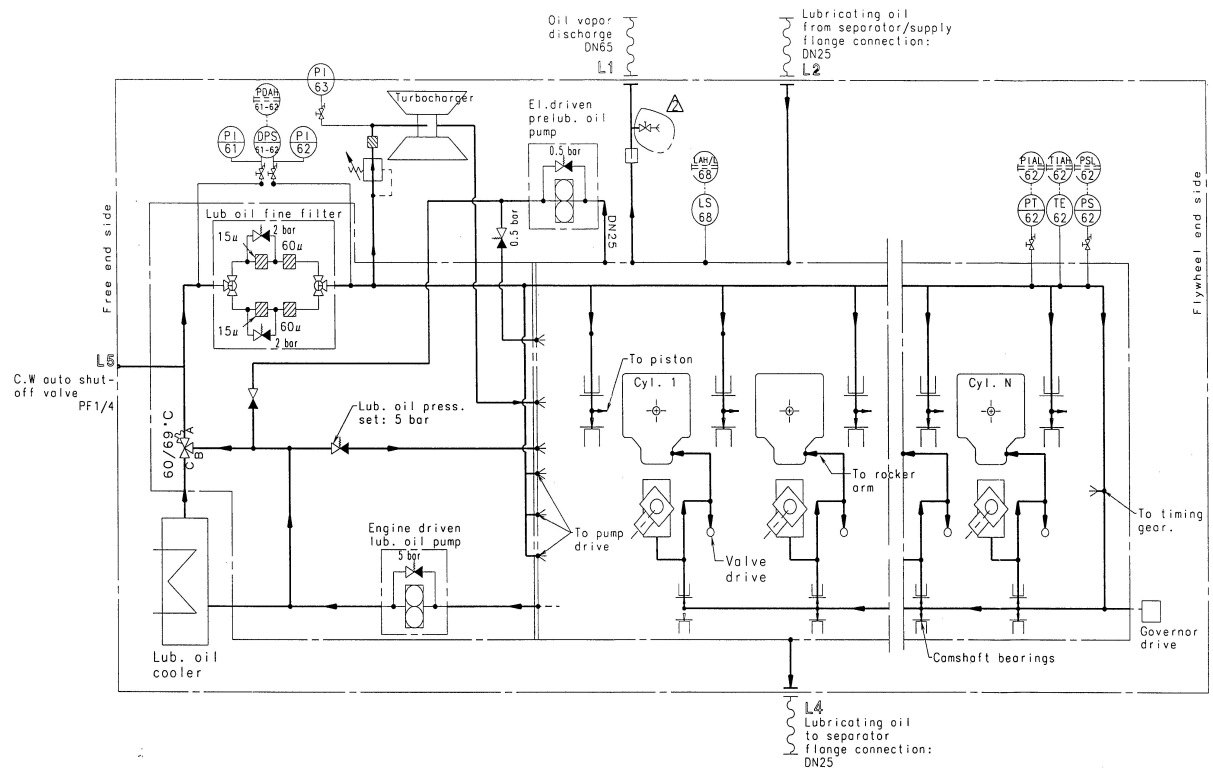
-системы охлаждения пресной водой;



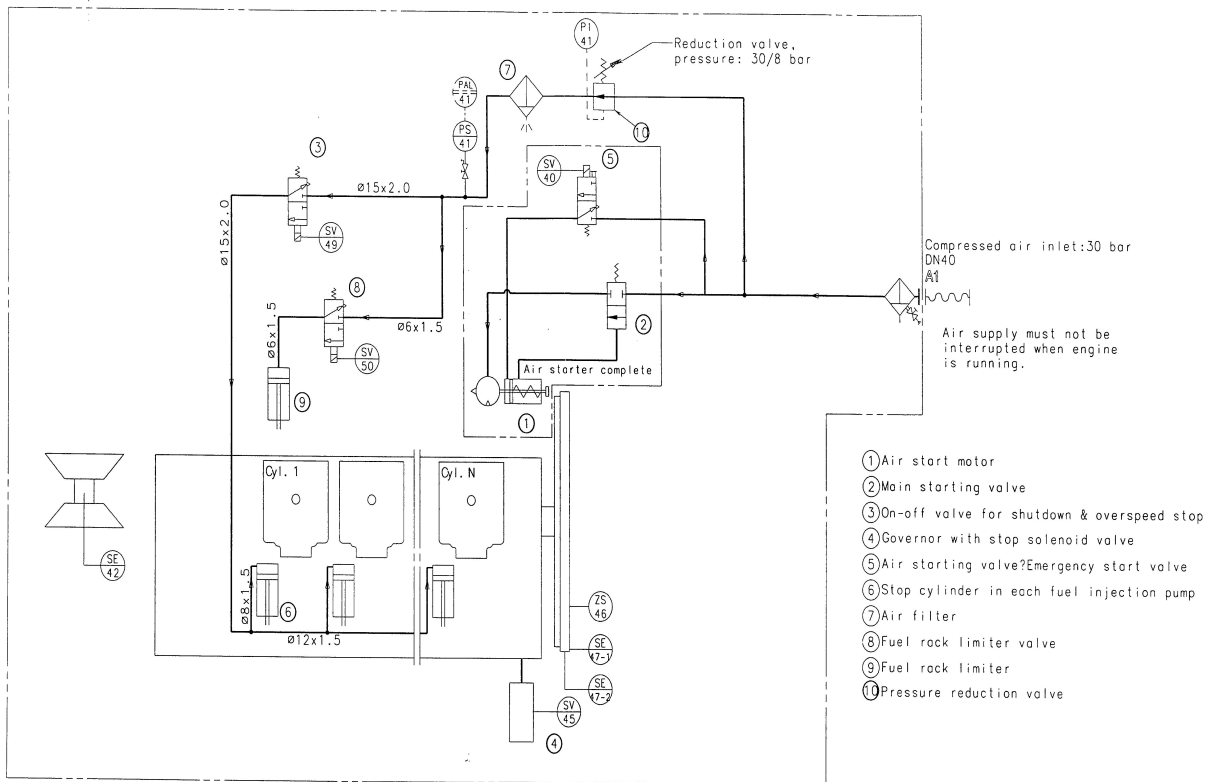
3		
2	ORIFICE	2-OR
1	VALVE	61-85V(70-71V)
	ITEM	NO.
SHIP NO. 0125/6/7/8 - W -		
AUX. CENTRAL COOLING F.W. SYSTEM		



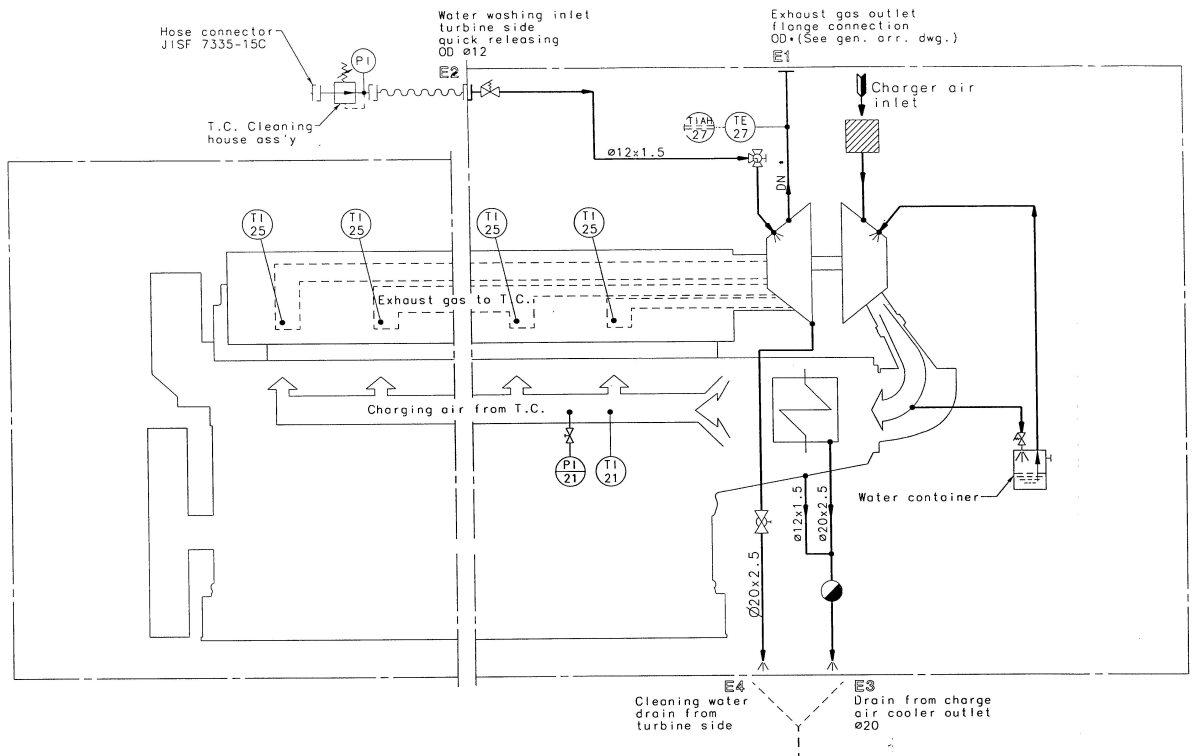
-МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ;



-ПУСКОВОЙ СИСТЕМЫ;

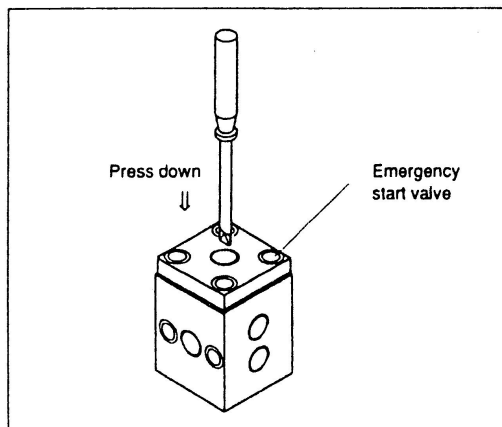
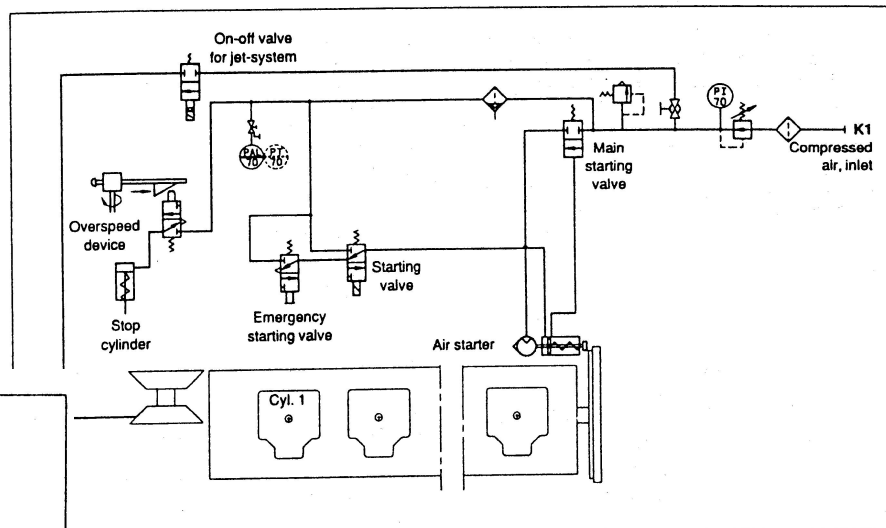


-воздухоснабжения;



Принципиальная схема автоматического пуска, эксплуатации и остановки дизеля.

Система сжатого воздуха ДГ состоит из пусковой системы, системы управления стартом и системы защиты. Ещё система питает воздухом так называемую Джет систему. Сжатый воздух подаётся к ДГ через редукционную станцию от баллонов пускового воздуха. Во избежание попадания грязи в систему на входе устанавливается сепаратор.



грязи. Время между очисткой и дренажом определяется состоянием воздуха в системе питания.

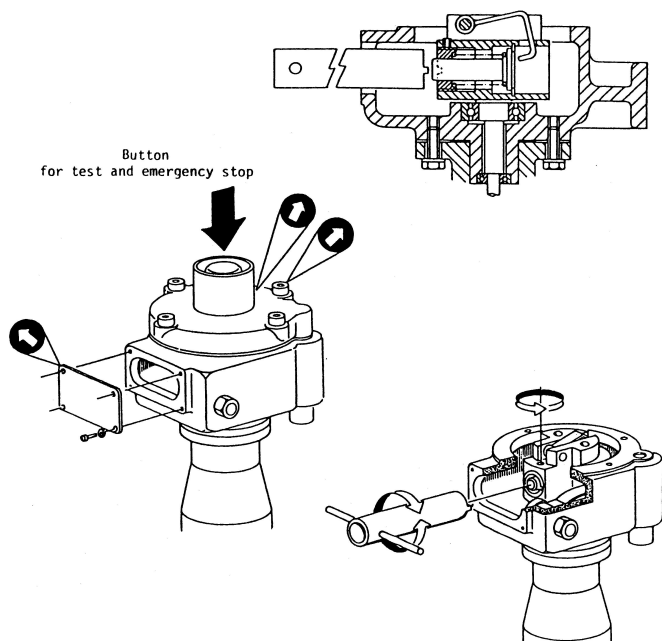
Питание воздухом системы защиты не должно прерываться в течение всего времени работы ДГ. ДГ пускается с помощью встроенного воздушного стартера. Воздушный стартер активизируется через пневматический соленоидный клапан путём подачи электрического питания. Соленоидный

клапан может активизироваться вручную и обеспечивается ручное, автоматическое и дистанционное управление. Для дистанционного управления пусковая катушка должна подключаться через конвертер оборотов ДГ или соединительный щит ДГ каждый раз, когда подаётся сигнал пуска. Ещё система оборудуется аварийным пусковым клапаном, который активизируется вручную в случае потери эл. питания. В обычном случае ДГ оборудуется пневматическим/механическим устройством ограничения максимальной скорости вращения. Устройство расположено в задней крышке привода маслопрокачивающего насоса и приводится во вращение через упругую муфту. Когда максимальные обороты превышены, устройство активизирует пневматический стоп цилиндр, который сбрасывает индекс топлива на ноль и останавливает ДГ. Когда пусковой клапан открыт, воздух будет подаваться к приводному валу воздушного стартера. Питательный воздух будет активизировать поршень, подавая приводную шестерню воздушного стартера в зацепление с маховиком ДГ. Когда произойдёт полное зацепление, воздух управления поступит на открытие главного пускового клапана, таким образом воздух будет поступать на воздушный стартер, который будет пускать ДГ. Одновременно с подачей пускового воздуха воздух подаётся и на цилиндр ограничения топлива, чтобы ограничить подачу топлива в момент пуска. Когда обороты будут превышать приблизительно 110, при которых начинается процесс воспламенения в цилиндрах, пусковой клапан закроется автоматически и воздушный стартер будет выведен из зацепления. На некоторых ДГ для облегчения пуска и для работы при пуске мощных потребителей используется так называемая Джет система-система принудительной подачи сжатого воздуха в турбонагнетатель. Подача воздуха производится при определённом положении рейки топливных насосов, а отключение подачи при определённом значении давления наддува.

Принципиальная схема системы защиты и управления ДГ.

ДГ оборудован гидравлическим регулятором частоты вращения фирмы Woodward. Регулятор воздействует на количество топлива подаваемого от топливных насосов, тем

самым изменяет скорость вращения в определённых пределах в зависимости от нагрузки ДГ. Также ДГ оборудован устройством ограничения максимальной скорости вращения, которое в случае превышения определённой частоты вращения активизирует стоповый цилиндр.



Параметры контроля работы ДГ:

- давление воды на входе в воздухоохладитель и в ДГ
- давление масла на входе в фильтр
- давление воздуха на выходе из воздухоохладителя
- давление масла на входе в топливные клапана
- давление топлива на входе в ДГ
- давление масла на входе в турбо нагнетатель
- температура воды на входе в воздухоохладитель
- температура воды на выходе из воздухоохладителя
- температура воды на выходе из

маслоохладителя

- температура охлаждающей воды на входе в ДГ
- температура охлаждающей воды на выходе из каждого цилиндра
- температура масла на входе в маслоохладитель
- температура масла на выходе из маслоохладителя
- температура топлива на входе в ДГ
- температура топлива на входе в фильтр
- температура масла на выходе из топливных клапанов
- температура выхлопных газов на каждом цилиндре
- температура выхлопных газов на выходе из турбо нагнетателя

ДГ оборудован датчиками подающими сигнал на панель сигнализации(alarm) и аварийно останавливающими ДГ(shutdown).

Shutdown:

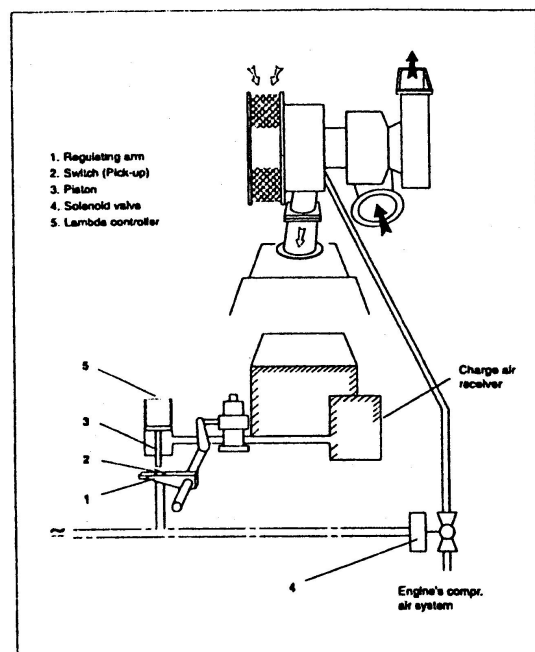
- низкое давление масла на входе в ДГ;
- высокая температура воды на выходе из ДГ;
- высокая скорость вращения ДГ;
- высокая температура рамового подшипника.

Alarm:

- протечки топлива
- низкое давление масла на входе в ДГ
- низкое давление маслопрокачивающего насоса
- высокое падение давления через масляный фильтр
- высокая температура воды на выходе из ДГ
- высокая скорость вращения ДГ
- низкое давление пускового воздуха

ДГ также оборудован лямбда контроллером. Цель лямбда контроллера предотвращать впрыск большого количества топлива, чем может сгореть в камере сгорания при моментальном увеличении нагрузки. Это выполняется путём соотношения между топливным индексом и давлением нагнетания воздуха турбо нагнетателя. В момент резкого увеличения нагрузки на ДГ регулятор увеличивает подачу топлива (увеличивает топливный

индекс) и тем самым поворачивает регуляторную ручку(1). Выключатель(2) будет касаться штока поршня(3) и опускаться вниз до тех пор, пока не замкнётся электрическая цепь. Далее откроется соленоидный клапан(4) и активизируется система принудительной подачи сжатого воздуха в турбонагнетатель. Давление воздуха турбо нагнетателя будет стремиться возвратить поршень лямбда цилиндра(5) в предыдущее положение. Когда соотношения между топливным индексом и давлением нагнетания воздуха турбонагнетателя будет нормальным, система принудительной подачи сжатого воздуха в турбонагнетатель отключится. При нагрузке ДГ на 50% система активизируется на 3-8 секунд. Если система активизируется более 10 секунд, то соленоидный клапан отключается и выходит сигнал о поломке системы. В момент пуска лямбда контроллер используется для ограничения подачи топлива. Таким образом предотвращается высокая задымлённость в момент пуска ДГ. Система принудительной подачи сжатого воздуха в турбонагнетатель при пуске блокируется, когда скорость вращения ДГ превышает 710об/мин.



Газотурбонагнетатель дизель – генератора.

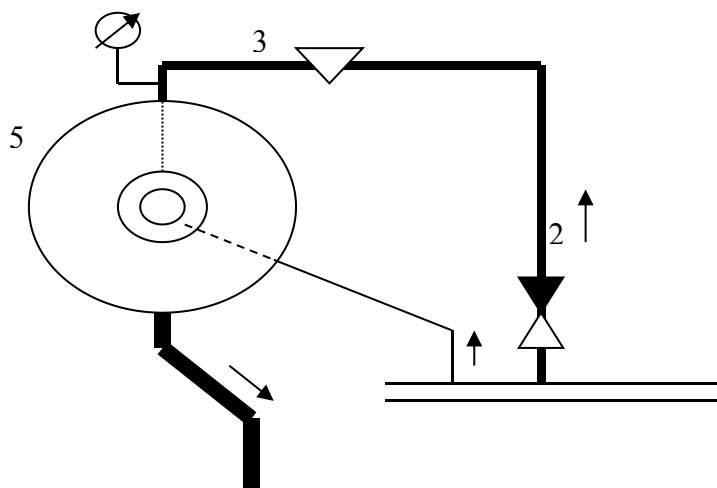
- 1) Модель – NR15/R;
- 2) Изготовитель – ENPACO-MAN B&W;
- 3) Максимальные обороты – 53000 об/м;
- 4) Максимальная температура перед турбиной – 550 °С.;
- 5) Давление смазывающего масла – 1,5 бар;
- 6) Расход смазывающего масла – 500 л / ч;
- 7) Максимально-допустимая температура масла: На входе – 75 °С;
На выходе – 105 °С;
- 8) Вес (полный) – 423 кг;

Газотурбонагнетатель дизеля имеет одну радиально-проточную ступень турбины и такую же компрессорную ступень. Ротор монтируется на двух плавающих вкладышах подшипников встроенных в корпус. Компрессор имеет один выхлопной патрубок. Воздух подаётся через фильтр-глушитель. Смазка подшипников включается в систему смазки двигателя. Водяное охлаждение отсутствует.

Допустимые зазоры.

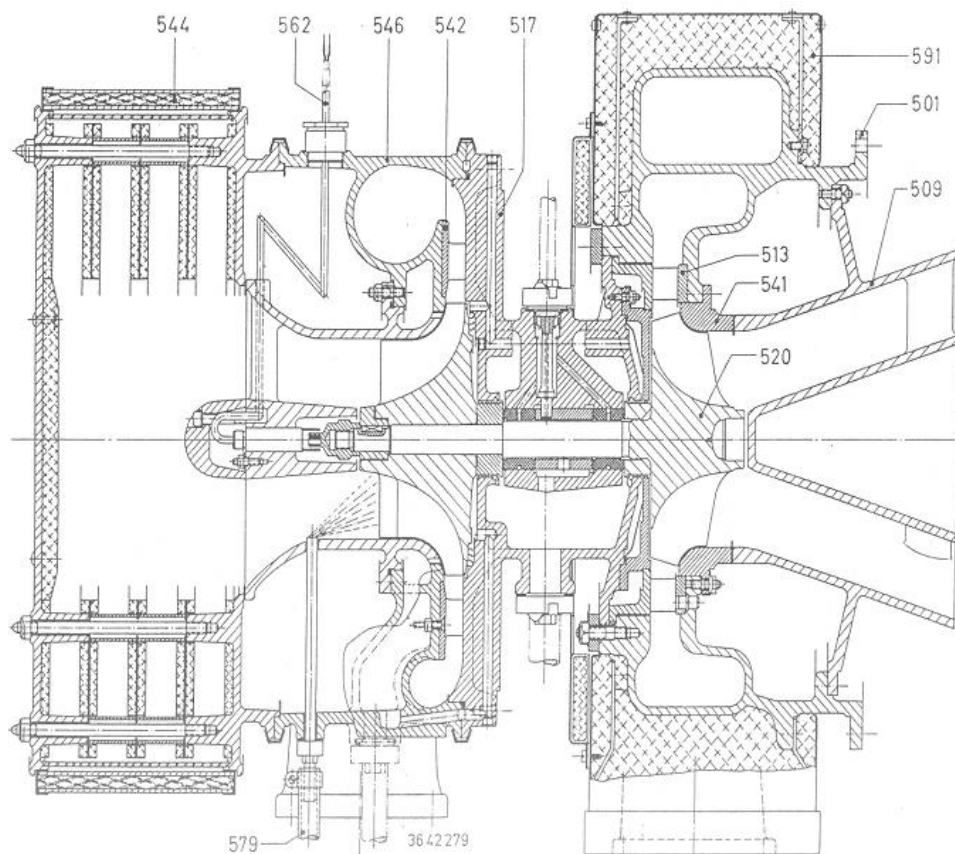
- 1) Рабочее колесо компрессора – корпус: 0.50-0.60 мм (радиальный);
- 2) Рабочее колесо компрессора – корпус: 0.30-0.90 мм (осевой);
- 3) Ротор турбины – газовый корпус: 0.50-0.57 мм (радиальный);
- 4) Ротор турбины – газовый корпус: 0.5-0.9 мм(осевой);
- 5) Втулка подшипника – лабиринтовое уплотнение: 0.2-0.27 мм;
- 6) Допустимое отклонение от плоскости вращения рабочего колеса: 0.06 мм;

Система смазки



- 1 – Масляный трубопровод двигателя;
- 2 – Подающий патрубок ГН;
- 3 – Дросель;
- 4 – Монометр;
- 5 – Корпус подшипника;
- 6 – Разгрузочный патрубок ГН;
- 7 – Невозвратный клапан;
- 8 – Подающий патрубок (прокачка ГН);

Газотурбонагнетатель дизель – генератора.
NR15/R



501 – Газо- входной корпус;

509 – Газовый диффузор;

513 – Сопловое кольцо турбины;

517 – Корпус подшипника;

520 – Ротор;

541 – Вставка;

541-Вставка;

544 – Фильтр-глушитель;

546 – Корпус компрессора;

562 – Счётчик оборотов (электронный);

579 – Система чистки компрессора;

542 – Заключительный диффузор;

Аварийный дизель-генератор.

Основные характеристики.

Номинальная активная мощность	120 кВт
Номинальная полная мощность	150 кВА
Модель	UCM274F1
Тип	Горизонтальный, с самовозбуждением, брызгозащищённый
Номинальная скорость	1800 об/мин
Номинальное напряжение	~ 440 В
Максимальная перегрузка	110%
Ток	192,7 А
Класс изоляции	H
Частота	60 Гц
Число фаз	3
Число полюсов	4
Коэффициент мощности	0,8
Вес	528 кг
Степень защиты	IP 23

Приводной двигатель.

Модель :	6СТ8.3-D(M)
Мощность:	140 кВт
Частота вращения:	1800 об/мин
Стабильность:	± 0.5%
Расход топлива:	37 л/ч
Охлаждение:	водяное

Пуск аварийного дизельгенератора.

Пуск с панели управления АДГ:

- На панели управления АДГ установить переключатель «MANUAL – AUTO» в положение «MANUAL»;
- Нажать кнопку «START».
- Проверить напряжение и частоту.
- Подключить АДГ к шинам АРЩ.

Пуск с местной панели управления АДГ:

- На панели управления АДГ установить переключатель «MANUAL – AUTO» в положение «MANUAL»;
- Одновременно нажать 2 тумблера «CRANK» и «RUN»;
- Отпустить тумблер «CRANK».
- Проверить напряжение и частоту.
- Подключить АДГ к шинам АРЩ.

Пуск с помощью стартовой пружины:

- На панели управления АДГ установить переключатель «MANUAL – AUTO» в положение «MANUAL»;
- Открыть топливный клапан на дизеле;
- Потянуть вверх чёрную кнопку на стартовом устройстве (пусковой рычаг автоматически установится в необходимое положение);
- Вращая по часовой стрелке рычаг, взвести пружину;
- Привести в действие пусковой рычаг.
- Проверить напряжение и частоту.
- Подключить АДГ к шинам АРЩ.

АДГ должен по требованию Регистра DNV запускаться:

еженедельно без нагрузки;

1 раз в месяц под нагрузкой и должен проработать 1 час;

1 раз в месяц должен запускаться последовательно 5 раз подряд от аккумуляторных батарей.

Техническая эксплуатация.

Необходимо держать помещение батарей чистым и сухим;

Никогда нельзя подносить открытый огонь к батареям сразу после или во время заряда, потому что батареи выделяют газ, содержащий водород;

Необходимо постоянно вести записи о зарядах и разрядах батарей.

Хранить неиспользующиеся батареи нужно в помещениях недоступных для прямых солнечных лучей и дождя;

Раз в год необходимо проверять тщательность затяжки болтов и гаек;

РАЗДЕЛ 16.

ПАРОВОЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПАРКОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.

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 – 1 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;

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, °С	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

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;

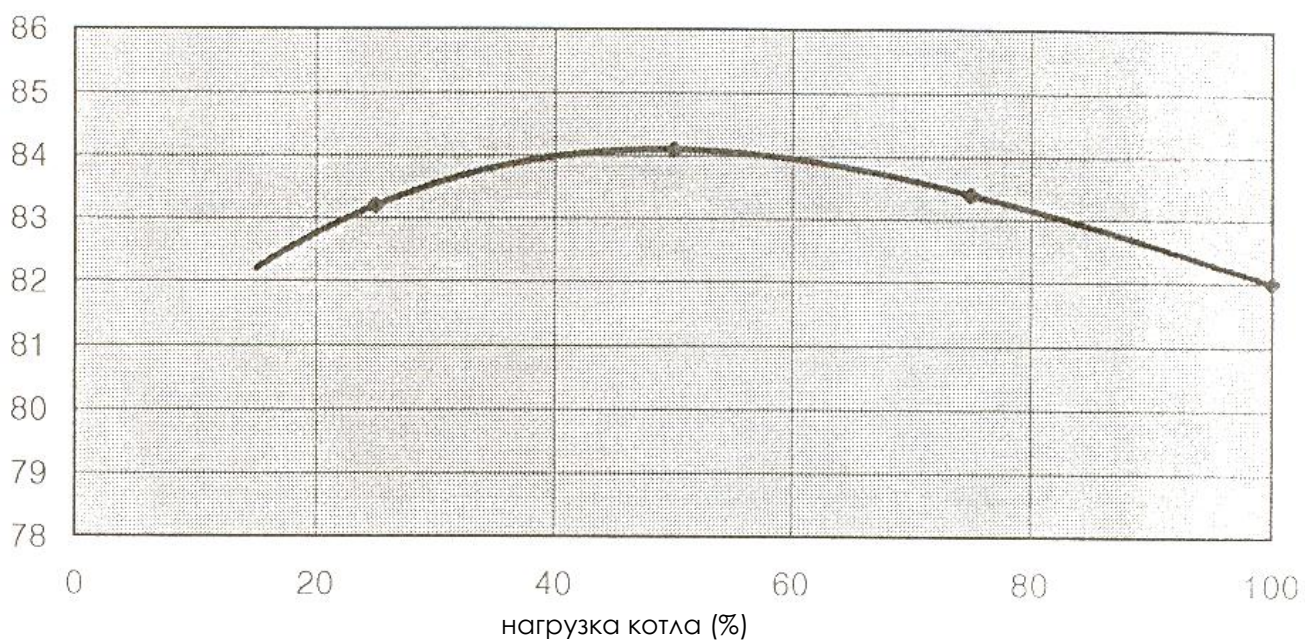
7. низкий уровень воды (-)150 мм;

8. высокое давление пара – 10/18 кг/см²;

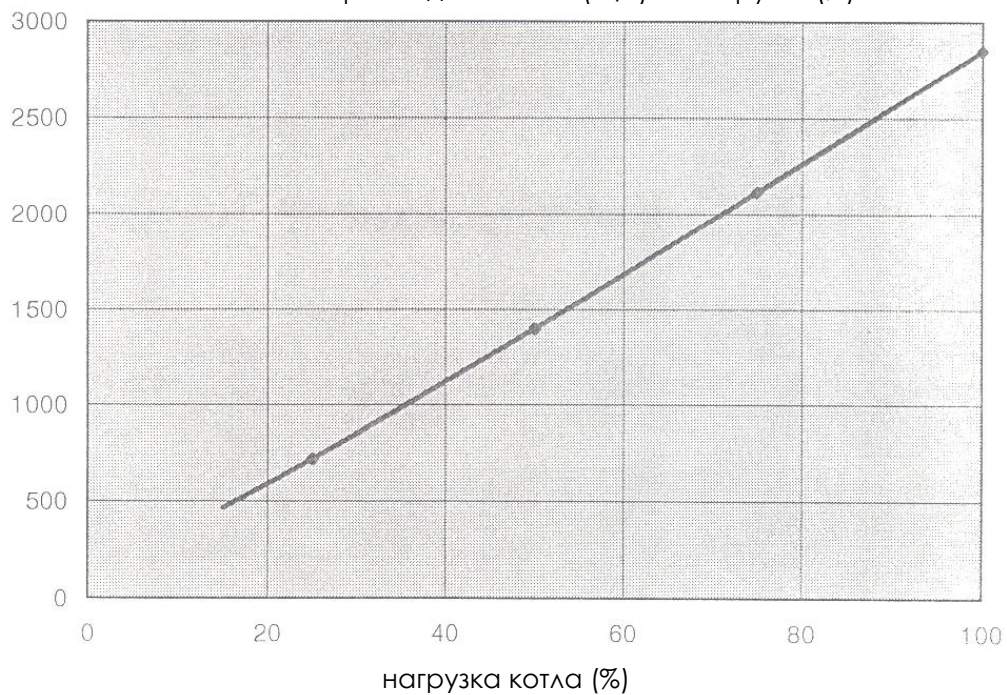
Параметры работы парового котла

Основные графические зависимости котла (AALBORG MISSION-OL 25000).

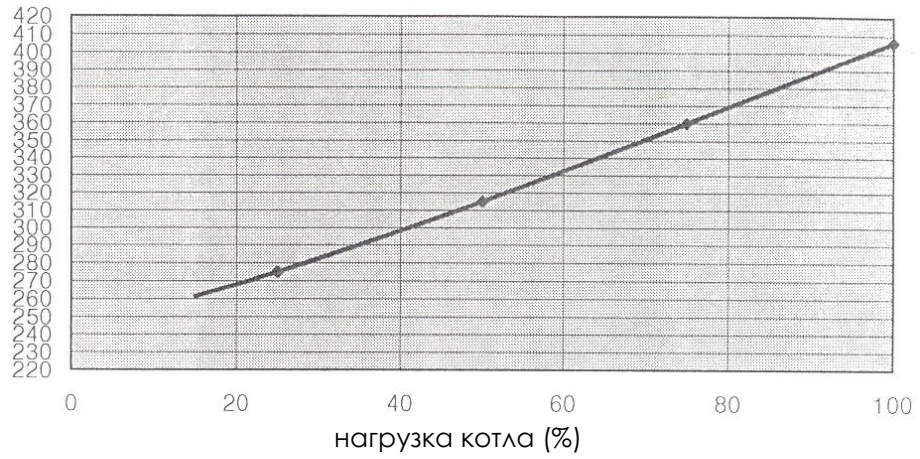
Зависимость эффективности котла (%) от нагрузки (%)



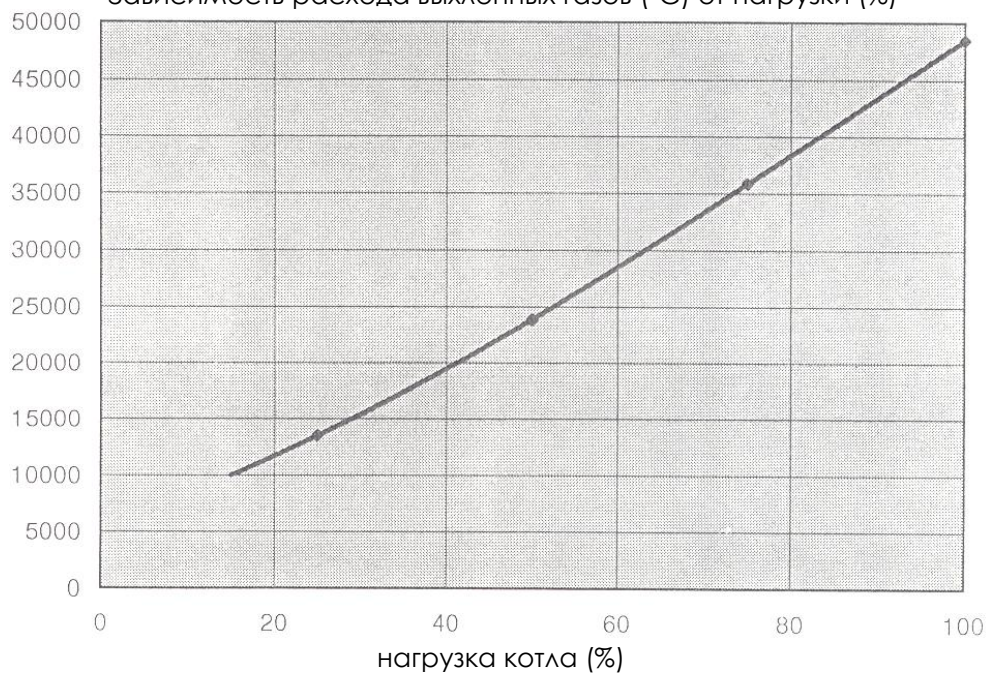
Зависимость расхода топлива (кг/ч) от нагрузки (%)



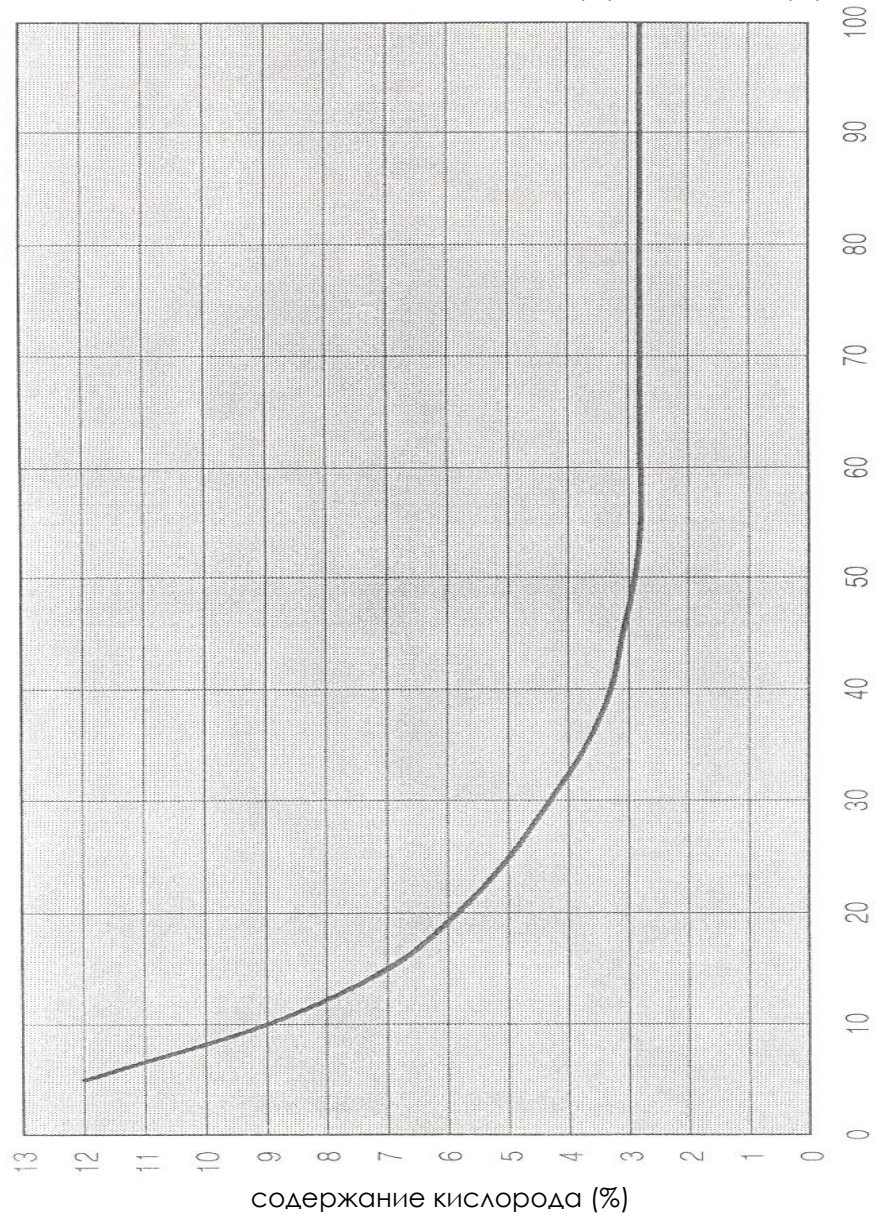
Зависимость температуры выхлопных газов ($^{\circ}\text{C}$) от нагрузки (%)



Зависимость расхода выхлопных газов ($^{\circ}\text{C}$) от нагрузки (%)



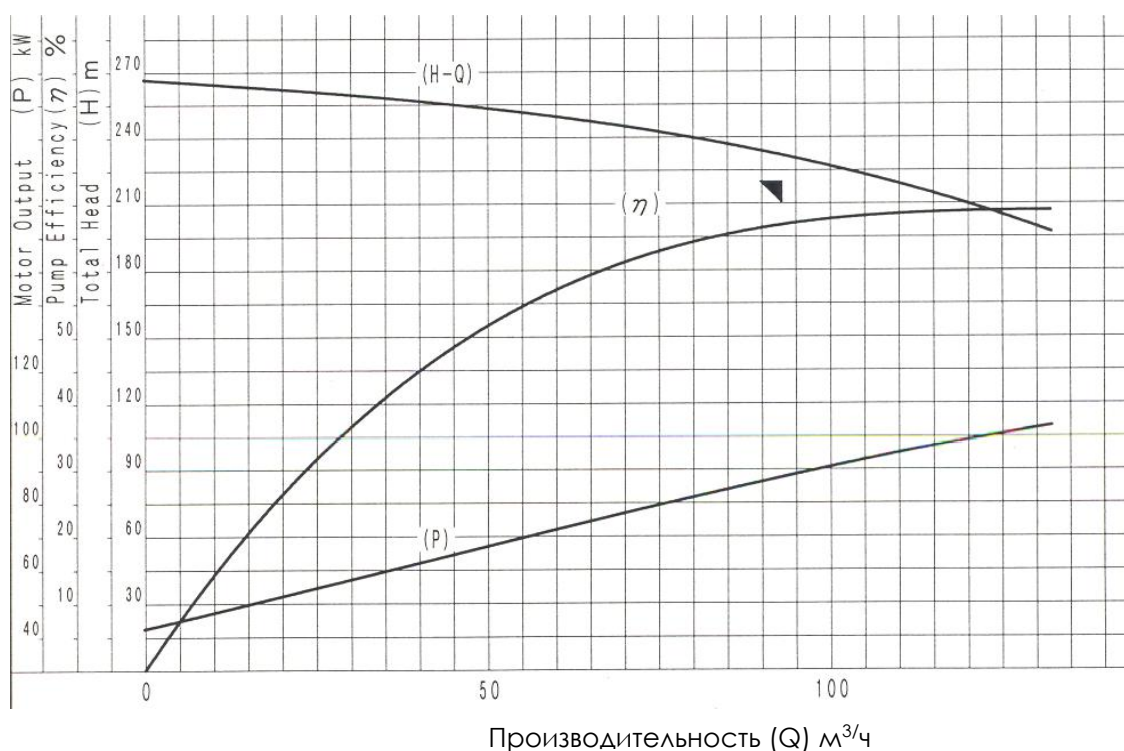
Зависимость содержания кислорода (%) от нагрузки (%)



Котловой насос питательной воды.

1. Модель – GHQ 100-2M;
2. Производительность – 93 м³/ч;
3. Общий напор – 220 м;
4. Кол-во оборотов – 3500 об/м;
5. Кол-во ступеней – 2;
6. Тип – центробежный;
7. Кол-во на судне – 2;
8. Привод – электрический;

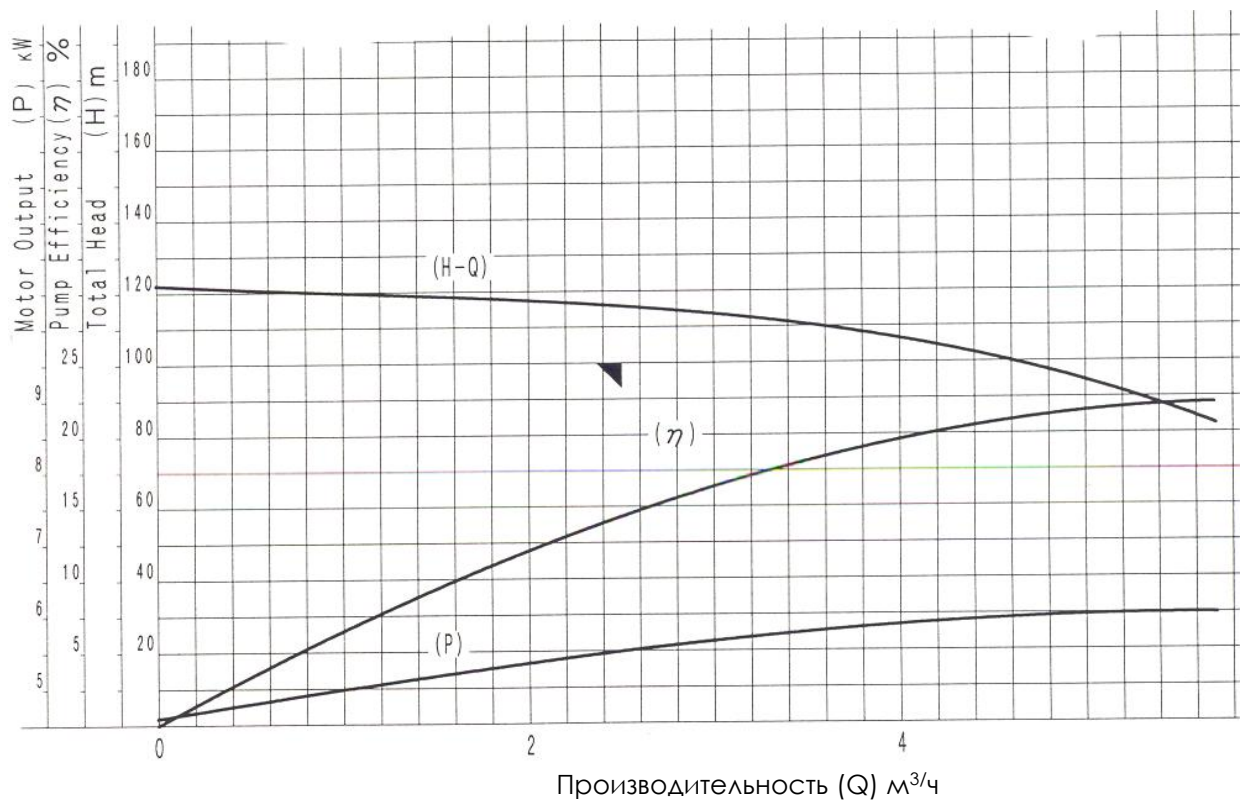
Основные зависимости:



Вспомогательный насос питательной воды.

1. Модель – SHQ50M;
2. Производительность – 2,5 м³/ч;
3. Общий напор – 100 м;
4. Напор на всасывание – -5 м;
5. Кол-во оборотов – 3500 об/м;
6. Кол-во ступеней – 2;
7. Тип – центробежный;
8. Кол-во на судне – 2;
9. Привод – электрический;

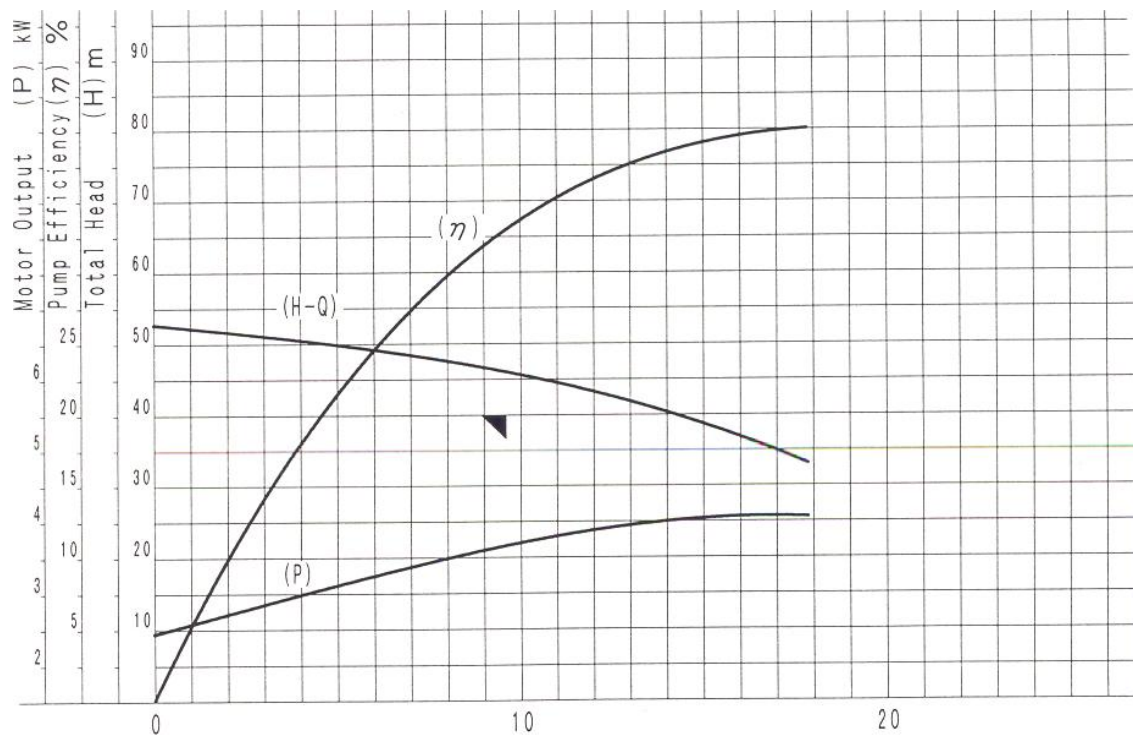
Основные зависимости:



Циркуляционный котловой насос.

1. Модель – ВТ 40-5
2. Производительность – 9,6 м³/ч;
3. Общий напор – 40 м;
4. Напор на всасывание – 160 м;
5. Кол-во оборотов – 3500 об/м;
6. Кол-во ступеней – 1;
7. Тип – центробежный;
8. Кол-во на судне – 2;
9. Привод – электрический;

Основные зависимости:



Производительность (Q) м³/ч

Утилизационный котел.

Технические параметры:

Производитель:	AALBORG Industries co.,ltd.
Тип	AV-5N
Номер	11358
Паропроизводительность	1100 кг/ч
Рабочее давление	5,9 кг/см ²
Максимальное давление	18 кг/см ²
Температура питательной воды	60 °с
Окружающая температура	45 °с
Количество газа при 90% нагр ГД	96000 кг/ч
Температура газа на входе	232 °с
Температура газа на выходе	205°с
Вес котла	8.1 т

Котел предназначен для отбора тепла у выхлопных газов, и может работать как самостоятельно, так и вместе с паровыми котлами. Он состоит из: пучка труб, корпуса и парового пространства. Котел газотрубный, сварной конструкции. Он устанавливается на твердый фундамент и крепится посредством болтов, расположенных в отверстиях ступни. Питательная вода поступает из водяных барабанов вспомогательных паровых котлов, при помощи циркуляционных насосов (9,6 м³/ч), а насыщенный пар поступает паро-водяные коллекторы. Регулирование подачи выхлопного газа производится с помощью байпасного демпфера, расположенного в выхлопном трубопроводе с передней стороны котла.

Параметры выхлопного газа.

Параметр	Значение				
	Макс.	Макс.	Норм.	Макс.	Норм.
Нагрузка двигателя	Макс.	Макс.	Норм.	Макс.	Норм.
Условия	Умеренный климат	север	север	тропики	тропики
Количество газа, (кг/ч)	176400	96000	93000	86000	83000
Паропроизводительность, (кг/ч)	1370	1030	950	1100	1050
Температура газа на входе, (°с)	231	215,3	214	263,9	260,7

Температура газа на выходе, (°C)	211,9	202,5	199,5	236	233,9
----------------------------------	-------	-------	-------	-----	-------

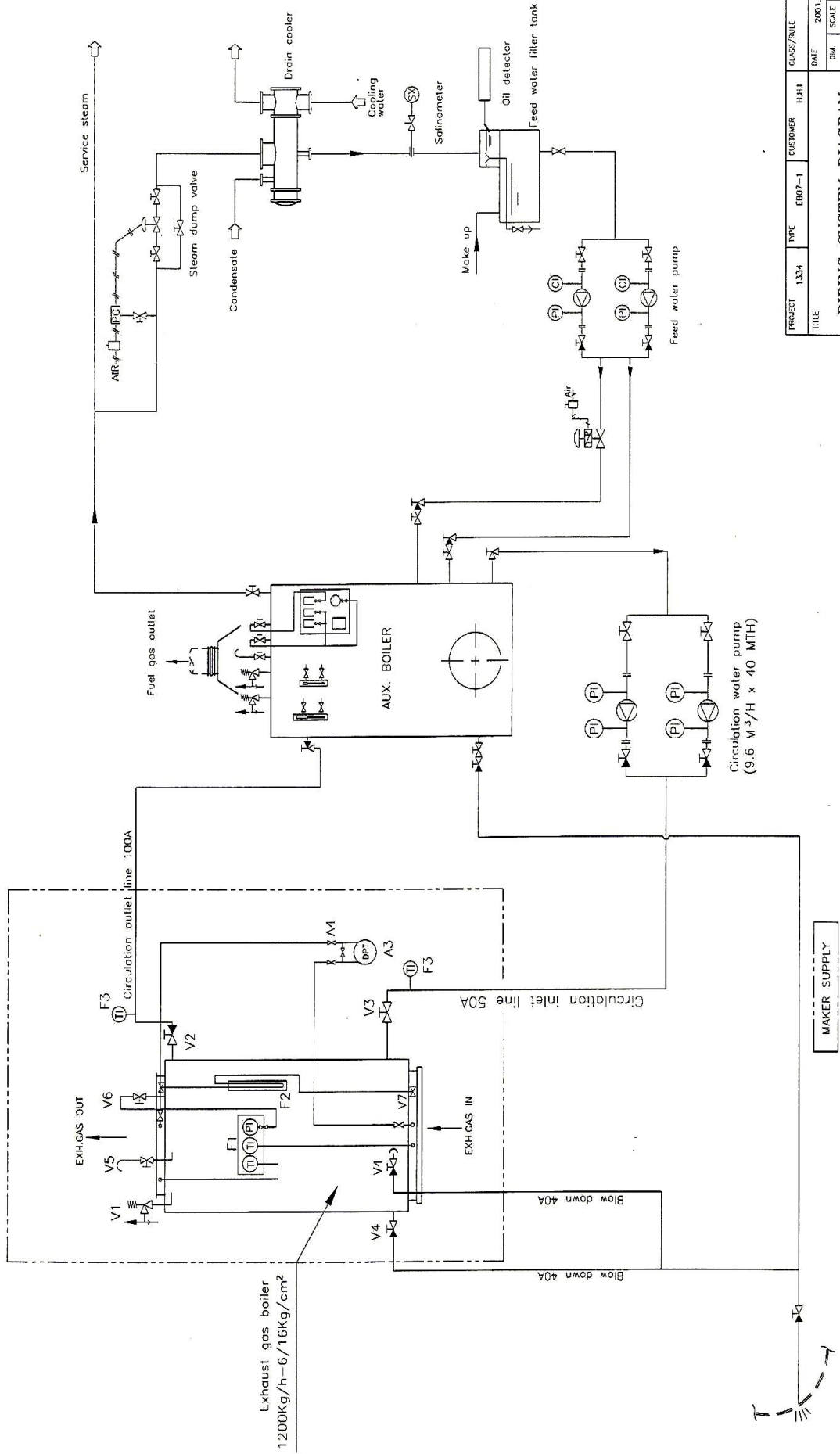
Чистка котла.

Если питательная вода циркулирует должным образом, загрязнение водяной и паровой сторон котла будет минимальным. Чистка водяной поверхности труб производится вручную. Чистка газовой поверхности производится с помощью водяного копия, этот способ чистки довольно прост и весьма эффективен. Когда гл. двигатель остановлен - производим чистку котла:

1. Убедитесь, что гл. двигатель остановлен полностью.
2. Открыть инспекционный люк в корпусе котла.
3. Настроить давление моющей воды (4-7 кг/см²)
4. Расход воды не должен превышать 10 литров на 1 м² греющей поверхности.
5. Моющее сопла копия направить перпендикулярно очищаемой поверхности, для обеспечения наилучшего качества чистки.
6. Когда один цикл чистки будет завершен, осмотреть греющие поверхности и при необходимости повторить чистку.

Параметры работы утиль котла.

Наименование параметра	Значения параметров				
Скорость коленчатого вала ГД, об/мин.	60	67	80,4	85,0	87,9
Температура уходящих газов перед котлом, °C	270	280	250	240	255
Температура уходящих газов за котлом, °C	200	220	220	215	220
Давление пара в котле, кг/см ²	5.6	5.7	5.6	5.7	5.7
Температура насыщенного пара, °C	163	163	163	163	163
Давление циркуляционного насоса : На всасывании, кг/см ² На нагнетании, кг/см ²	7,1 9,1	7,3 9,3	7,2 9,2	7,3 9,3	7,3 9,3
Температура питательной воды, °C (в теплом ящике)	85	85	85	85	85
Характеристики циркуляционного насоса Сила тока, А Напряжение, U	6.5 440	6.5 440	6.5 440	6.5 440	6.5 440



PROJECT	1334	TYPE	EB07-1	CUSTOMER	H.F.H	CLASS/RULE	AUS
TITLE	PIPING SYSTEM DIAGRAM						
DATE	2001.04.29	SCALE	N/S	PROJECTION			
DRW. NO.	EB2000HD033						
REV.	EB07-1-01						

MAKER SUPPLY

PIPING & CABLE ARE NOT SUPPLIED.

РАЗДЕЛ 18.

СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА.

Способы спуска спасательных шлюпок, плотов.

Инструкция по использованию шлюпбалки поискового бота.

А. Вываливание поискового бота.

1. Отдать крепления бота и сесть в него, разнести фалини кормы и носа. 2. Вытащить шплинт из ручки тормоза лебедки.
3. Приподнять бот на высоту около 10 см рукояткой лебедки вручную.
4. Управляющая рукоятка гидравлического насоса должна быть в положении **"cylinder out"**.
5. Откройте клапан 10 и клапан 18 медленно, когда шлюпбалка вываливается.

Б. Спуск поискового бота.

1. Для того, чтобы бот опускался вниз, сидящий в нем должен постоянно держать под натяжением лить дистанционной отдачи стопора лебедки.
2. Когда поисковый бот достигнет уровня воды, дерните красную ручку крюка отдающего механизма (автоматического гака).
3. Спасательный бот готов к использованию.

В. Подъем поискового бота.

1. Отрегулируйте высоту литья подъемного блока и зацепите автоматический гак к оттяжке бота.
2. Включите электродвигатель лебедки и кнопкой "ВИРА" поднимите бот.

Г. Установка поискового бота на штатное место.

1. Когда бот будет на высоте около 10 см над палубой, управляющая рукоятка гидравлического насоса должна быть в положении **"cylinder in"**.
2. Уложите поисковый бот на штатное место.
3. Вставьте шплинт на ручке тормоза лебедки.
4. Закрепите бот и шлюпбалку по походному.
5. Выключите электродвигатель подъемного устройства.

Инструкция по спуску спасательного плота.

А. Спуск спасательного плота.

1. Откройте клапан на контейнере спасательного плота.
2. Зацепите автоматический гак на шкентеле балки за соединительную скобу контейнера плота.
3. Закрепите концы на судне.
4. Ручка управления гидронасоса - в положении **" CYLINDER OUT "**.
5. Работая ручным насосом, вывалите шлюпбалку.
6. Потяните трос дистанционного раскрытия плота.
7. Отдайте крепления плота (лечь ручной отдачи должен быть закреплен за судовую конструкцию). Садитесь в плот.
8. Спускайте плот.
9. Достигните воды - дерните трос механизма отдачи.
10. Обрежьте лить.

Б. Подъем спасательного плота.

1. Ручку тормоза лебедки установите в верхнее положение, вставьте ворот подъема.
2. Поднимите плот, вращая рукоятку (ворот).

В. Подъем пустого крюка (автоматического гака).

Действия аналогичны пункту " Б ".

Г. Укладка шлюпбалки на штатное место.

1. Положение ручки управления **" CYLINDER IN "**.
2. Оперировав ручным насосом, завалите шлюпбалку на штатное место.
3. Ручку управления возвратите в положение **" CYLINDER LOCK "**.

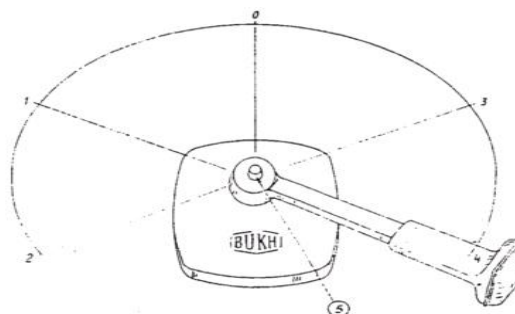
Инструкция по сбросу спасательного плота на воду.

1. Проверить крепление красного линя к конструкции судна.
2. Отдать крепление плота.
3. Отдать леерное ограждение.
4. Проверить отсутствие предметов на воде.
5. Сбросить плот.
6. Натянуть и резко дёрнуть красный линь.
7. Подтянуть плот к судну и произвести посадку.
8. Отрезать линь, держаться в стороне от судна.

Инструкция по использованию шлюпки свободного падения.

1. Отдайте стопора направляющих салазков (левый и правый борта), отдайте электрокабель питания аккумулятора, а также скобу дополнительного крепления.
2. Откройте люк и войдите в спасательную шлюпку.
3. Чтобы ускорить и облегчить посадку, всегда занимайте места согласно расписанию.
4. Убедитесь, что все люки закрыты и каждый, находящийся в шлюпке, надежно пристегнут двумя подогнанными ремнями безопасности.
5. Отдайте стопор устройства отдачи и гак (вращением барабана). В случае сбоя, вставьте рукоятку в гнездо запасного отдающего устройства и отдайте держащий гак.
6. Приготовьтесь к спуску: шлюпка готова к свободному падению.

Маневрирование.



- I. 1) Ручка в центральном положении – двигатель работает на холостом ходу и привод находится в нейтральном положении (поз.0).
 - 2) Ручка управления в положении 1 – привод переходит в положение «ВПЕРЕД». Ручка управления в положении 2 – «ВПЕРЕД» обороты двигателя увеличиваются.
 - 3) Ручка управления в положении 3 – привод в положении «НАЗАД».
 - 4) Ручка управления в положении 4 – «НАЗАД» обороты двигателя увеличиваются.
- II. Разрешается переключать ручку управления из «ВПЕРЕД» - «НАЗАД» только когда двигатель работает на холостом ходу.
- III. Для ускорения работы двигателя без включения привода необходимо освободить кнопку 5 и передвинуть ручку управления в требуемое положение.
- IV. Постепенно увеличить нагрузку на двигатель в течении 15-20 минут после запуска двигателя.

Правила поведения в судовом спасательном средстве.

1. Немедленные действия на плоту.

- 1.1. Отрубить фалинь ножом, помещённым на верхней камере плавучести. Использовать вёсла, чтобы отойти от тонущего судна.
- 1.2. Оглядеться и собрать других оставшихся в живых при помощи метательного спасательного кольца, закреплённого на лине.
- 1.3. Бросить плавучий якорь, если он не выпускается автоматически.
- 1.4. Закрыть предохранительные клапаны резиновыми пробками по окончании заполнения камер воздухом из баллона.

2. Последующие действия.

- 2.1. Подкачивать камеры плавучести и, если это необходимо, дно и купол. Стравить воздух выпускным клапаном из камер плавучести, дна и купола.
- 2.2. Собирать дождевую воду в специальные мешки. Первую собранную воду следует вылить, ополоснув мешок для сбора. Не в коем случае не пить морскую воду.

3. Дальнейшие инструкции.

- 3.1. Командование на борту плота передаётся офицеру или наиболее опытному члену экипажа среди терпящих бедствие. Он будет распределять питьевую воду, провизию и т.д. Также рекомендуется сидеть или лежать как можно ближе друг к другу для сохранения тепла.
- 3.2. Соединение всех спасательных средств на воде производится на как можно большем расстоянии. Расстояние между спасательными плотами должно быть как минимум 12 м.
- 3.3. Важно накачать дно плота и его купол вручную мехами .
- 3.4. Промокшую одежду нужно выжать в последовательности сверху вниз и одеть на тело.
- 3.5. Выбросить плавучий якорь сразу после отдачи пускового линя.
- 3.6. Аварийный питательный рацион не рекомендуется раздавать в первые сутки, чтобы организм адаптировался к новым условиям. Аварийного рациона достаточно на 4-5 дней. Всем следует давать таблетки от морской болезни, для питья использовать дождевую воду.
- 3.7. Как только замечено судно-спасатель, все должны одеть спасательные нагрудники, тент должен быть спущен для обеспечения свободы действий.
- 3.8. Ракеты, фальшфейера, дымовые шашки и гелиограф должны быть немедленно готовы при прохождении судна или звуке пролетающего самолёта, вся пиротехника должна использоваться с подветренной стороны.
 - 1) сначала подать световой сигнал (sos);
 - 2) если вы остались незамеченными, выстрелите ракетой или зажгите фальшфейер, в солнечную погоду использовать гелиограф;
 - 3) использовать по назначению радиооборудование.
- 3.9. Когда вахтенный заметил берег, рекомендуется выстрелить ракету и зажечь фальшфейер, чтобы привлечь на помощь. Очень важно организовать должное наблюдение с тем, чтобы обнаружить возможные опасности на подходе (скалы, рифы и др.). Держать наготове вёсла.

Судовые спасательные средства.

На судне установлено:

- **Спастельная шлюпка свободного падения:**

характеристики:

число мест-	- 28
длина-	- 7,4м
ширина-	- 2,65м
высота борта-	- 1,56м
скорость-	- 6 узлов
максимальная высота падения-	-18,7м
автономность по запасам топлива-	-24часа
система водяного орошения - центробежные насосы и клапана.	
система воздухообеспечения-10мин, 3 баллона	
конструкция - огнезадерживающая	
цвет - оранжевый	

Снабжение судовой спасательной шлюпки свободного падения.

№	наименование	колич.	где хранится
1	руководство по выживанию	1	инвент. ящик
2	компас	1	рулев. стойка
3	якорь с тросом и линем	1	инвент. ящик
4	гак	2	Внутри бота
5	Плавающий черпак	1	инвент. ящик
6	ведро	2	инвент. ящик
7	Топор в виниловом мешке	2	с краёв бота
8	Питьевая вода(3 литра на человека)		инвент. ящик
9	Нержавеющий ковш сошнурком	1	инвент. ящик
10	Нержавеющий градуированный стакан для питья	1	инвент. ящик
11	Питательный рацион(10,000кДж на человека)		Ящик с едой
12	Красная парашютная ракета в упаковке	4	инвент. ящик
13	Ручной красный фальшвейер в упаковке	6	инвент. ящик
14	Плавающая дымовая шашка в упаковке	2	инвент. ящик
15	Водонепроницаемый фонарик с зап. лампочкой и батареей	1	инвент. ящик
16	Гелиограф с инструкцией	1	инвент. ящик
17	Таблица сигналов спасения	1	инвент. ящик
18	Свисток со шнурком	1	инвент. ящик
19	Аптечка первой помощи в водонепроницаемой упаковке	1	инвент. ящик
20	Таблетки от морской болезни (48шт на человека)		инвент. ящик
21	Мешки для рвоты на каждого		инвент. ящик
22	Складной нож на верёвке	1	инвент. ящик
23	Консервный нож на шнурке	3	инвент. ящик
24	Ручной насос с осушительным трубопроводом	1	Внутри бота
25	Набор для рыбалки	1	инвент. ящик
26	Набор инструментов	1	инвент. ящик
27	огнетушитель	1	Внутри бота
28	Поисковый огонь	1	Внутри бота
29	Радиолокационный отражатель	1	инвент. ящик
30	Комплект термозащиты		инвент. ящик
31	краситель	2	Снаружи бота
32	Плавающий линь 30метров	2	инвент. ящик

- **4 спасательных плота "WIKING"**

число мест- 16.

Снабжение судового спасательного плота «VIKING».

1. Аптечка первой помощи.

Аптечка первой помощи содержит следующее:

1.1.	бинт стерильный средний	
1.2.	бинт стерильный очень большой	
1.3.	косынка	
1.4.	бинт стерильный большой	
1.5.	парафиновые салфетки 10×10 40×10	
1.6.	салфетка для открытых ран 7,5см×5см	
1.7.	антисептический крем,тюбы (0,5%w/w) 50грам	
1.8.	парацетамол,таблетки(500мг ВР)	
1.9.	пластыри	
1.10.	противоожоговый пластырь	
1.11.	ножницы	
1.12.	английские булавки	

2. Краткая инструкция в водонепроницаемом исполнении.

3. Аварийная питьевая вода.

Каждое спасательное средство оснащено пищевым рационом из расчёта калорийности не менее 10.000 КДж на каждого человека расчётной вместимости. Аварийный пищевой рацион включает: около 500г витаминизированного прессованного печенья (варёная пшеница, жир, фруктоза).

Аварийная питьевая вода. Согласно LSA Code Ch. 4.1.5.18 каждое спасательное средство должно иметь в снабжении водонепроницаемые ёмкости с пресной водой из расчёта 1.5 л на каждого человека. Рекомендуется не пить первые сутки,если человек не болен и не в пустыне. Последующие сутки - минимум по 2 пакета. Рекомендованный срок хранения- 5 лет.

4. Аварийный рыболовный набор.

Каждое спасательное средство оснащено аварийным рыболовным набором.

5. Термокостюм.

Термокостюмы хранятся в полиэтиленовых пакетах в шлюпке свободного падения и в спасательных плотах. Количество - 4 в шлюпке свободного падения, 2 в каждом плоту.

6. Пиротехнические средства.

- 5.1.Плавающая дымовая шашка.
- 5.2.Красная парашютная ракета .
- 5.3.Ручной красный фальшфейер.
- 5.4.Гелиограф.
- 5.5.Пассивный радиолокационный отражатель.
- 5.6.Аварийный маячок и свисток спасательного жилета.

- Дежурная шлюпка “BeauFort” .

Снабжение судовой дежурной шлюпки.

№	Наименование	кол
1	вёсла	2
2	подъёмный строп	1
3	шлюпочный гак	1
4	огнетушитель	1
5	компас	1
6	опознавательный огонь	1
7	линь	2
8	аптечка	1
9	коробка для сухих вещ.	1
10	компрессовая губка	2

11	фонарик+лампочка+бат.	1
----	-----------------------	---

Противопожарные средства.

Пенный огнетушитель.

Используется для тушения: горящих в ограниченном и не ограниченном (класс пожара В)

Запрещено использовать: при электрических приборов под напряжением.

Пенный огнетушитель (45Л-135Л.).

Для начала тушения необходимо:

- 1) освободить шланг
- 2) открыть вентиль баллона CO₂
- 3) направить насадку на огонь

Используется для тушения: горящих жидкостей в ограниченном и не ограниченном объеме, дерева, бумаги. (класс пожара А и В)

Запрещено использовать: при тушении электрических приборов под напряжением.

Внимание:

- 1) заполнить после использования
- 2) ежегодно проверять порошковый наполнитель и давление в CO₂ болоне.

СО₂ огнетушитель.

Используется для тушения: пожаров класса А, В и С. Компонентов находящихся в жидком состоянии (метан, пропан, бутан, ацетилен или водород). Электроприборов под напряжением.

Малозффективен: при тушении пожара на открытой территории, особенно при ветре.

ВНИМАНИЕ!

Держать раструб огнетушителя только за изолированные места, т.к при разгрузке огнетушителя наблюдается резкое понижение температуры рабочих поверхностей. При использовании во взрывоопасной среде стойте постоянно на земле чтобы не было возникновения электрического разряда.

После использования огнетушителя в замкнутом пространстве возникает удушающая атмосфера.

Запрещено использовать: без присоединения раструба, т.к. при направлении струи на огонь она влечёт за собой воздух что увеличит интенсивность горения.

Водяной огнетушитель.

Используется для тушения: дерева, бумаги, пластика и текстиля. (класс пожара А)

Запрещено использовать: для тушения горючих жидкостей, районов находящихся под напряжением.

Использование огнетушителей.

Убедитесь что выбранный вами тип огнетушителя подходит для данного пожара

Для активации огнетушителя необходимо:

- 1) Удалить предохранительную чеку
- 2) Направить раструб огнетушителя в направлении огня
- 3) Для остановки тушения необходимо сжать рукой стопор огнетушителя

Держите огнетушитель перед собой и приближайтесь к огню держась как можно ниже.

При возможности подходите к очагу с хорошо вентилируемой стороны. Не позволяйте огню,

12	запасные части	1
13	якорь	1
14	герметичные заглушки	3
15	запасная батарея для опознавательного огня	1
16	меха	1
17	нож	1
18	комплект термозащиты	2
19	радиолакационный ответчик	1
20	буксировочный конец	1
21	плавучий ковш	
22	свисток	

жидкостей
объёме
тушении

дыму или высокой температуре отсечь вам пути эвакуации. При открытом пожаре нужно подходить с наветренной стороны.

Расположение огнетушителей.

	HULL PART					ENGINE				ACCOMMODATION					TOTAL	
	Upper deck	F'cle deck	Bosun store	S/gear room	Paint store	casing	Floor	3 rd deck	2nd deck	Upper deck	A deck	B deck	C deck	D deck		Nav. deck
9L water portable fire extinguisher										1	1	1	1	1		5
6.8L CO2 portable fire extinguisher									2	1	1				1	5
12 Kg Dry powered extinguisher	1		2	1					1	1	1	1	1			10
9L Foam portable fire extinguisher						1	3	4	4							12
45L Foam fire extinguisher wheel type								1								1
135L Foam fire extinguisher hose reel									1							1
Spare for fire extinguisher (per each bottle)										4						4

Ежемесячно проводится осмотр всех судовых огнетушителей, раз в 3 месяцев проводится взвешивание всех огнетушителей. И, наконец, раз в полгода необходимо один огнетушитель полностью разредить.

Пиротехника, её размещение.

1. Парашютные ракеты

Парашютная ракета должна:

- 1.1 Парашютная ракета должна быть заключена в водостойкий корпус;
- 1.2 Быть снабжена четко иллюстрирующими способ использования рисунками или краткой инструкцией, нанесенными на ее корпус;
- 1.3 Иметь встроенное запальное средство; и
- 1.4 Иметь такую конструкцию, которая не причиняла бы неудобства держащему ее человеку при использовании ракеты в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.
 - 1.1.1 При запуске ракеты в вертикальном направлении она должна достигать высоты не менее 300 м. По достижении верхней точки траектории или вблизи нее ракета должна выпускать парашютный сигнал, который должен:
 - 1.1.2 гореть ярко-красным огнем
 - 1.1.3 гореть равномерно со средней силой света не менее 30000 кд;
 - 1.1.4 иметь длительность горения не менее 40 с;
 - 1.1.5 иметь скорость спуска не более 5 м/с; и
 - 1.1.6 не повреждать во время горения свой парашют или его крепление.

2. Фальшфейеры

Фальшфейер должен:

- 2.1 быть заключен в водостойкий корпус;
- 2.2 быть снабжен краткой инструкцией или рисунками, напечатанными на его корпусе и ясно иллюстрирующими способ использования фальшфейера;
- 2.3 иметь встроенное запальное средство;
- 2.4 иметь такую конструкцию, чтобы не причинять неудобства держащему его человеку и не подвергать опасности коллективное спасательное средство горящими или тлеющими остатками при его использовании в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.
 - 2.2.2 Фальшфейер должен:
 - 2.2.1 гореть ярко-красным огнем;
 - 2.2.2 гореть равномерно со средней силой света не менее 15000 кд;

2.2.3 иметь длительность горения не менее 1 мин; и

2.2.4 продолжать гореть после погружения его на 10см воду на глубину 100 мм.

3. Плавающие дымовые шашки

Плавающая дымовая шашка должна:

3.1 быть заключена в водостойкий корпус;

3.2 гореть без вспышек при использовании ее в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

3.3 быть снабжена краткой инструкцией или рисунками, напечатанными на ее корпусе и ясно иллюстрирующими способ использования плавающей дымовой шашки.

3.2. Плавающая дымовая шашка должна:

3.2.1 равномерно испускать дым хорошо видимого цвета не менее 3 минут, находясь на плаву на тихой воде;

3.2.2 не выбрасывать пламени в течение всего времени действия дымовой шашки;

3.2.3 не заливаться водой на волнении; и

3.2.4 продолжать дымообразование при погружении ее на 10см воду на глубину 100 мм.

Размещение:

В снабжении надувного и жёсткого спасательного плота, спасательной и дежурной шлюпки:

четыре парашютные ракеты, отвечающие требованиям раздела 1;

шесть фальшфейеров, отвечающих требованиям раздела 2;

две плавающие дымовые шашки, отвечающие требованиям раздела 3;

Так же располагаются на мосту в железном футляре под замком.

Утилизация пиротехники.

Пиротехнические средства с истекшим сроком годности нельзя выбрасывать или испытывать в море, они не могут быть использованы для учебных целей или для фейерверков на берегу. После истечения срока годности их следует передать на берег как можно скорее.

Передать на берег пиротехнику с истекшим сроком годности можно следующими способами:

-вернуть непосредственно поставщику или через их местных представителей (чтобы избежать излишних расходов это следует делать через офис компании);

-во время техобслуживания спасательных плотов попросить станцию обслуживания спасательных плотов принять любые пиротехнические средства с истекшим сроком годности (эти станции занимаются утилизацией просроченной пиротехники на регулярной основе и имеют все необходимые для этого возможности);

-связаться с местными властями береговой охраны, которые обычно держат пиротехнику для своих собственных нужд и принимают пиротехнику с истекшим сроком годности от общественных и других организаций.

Когда получено пополнение запасов пиротехники, а находящиеся на борту и подлежащие замене пиротехнические средства еще не просрочены, их можно использовать для учебных целей (это наиболее экономически выгодный способ использования такой пиротехники). Следует принять все меры предосторожности, чтобы подобные учения не были восприняты как сигнал бедствия и чтобы находящийся на борту персонал не подвергся неоправданному риску.

РАЗДЕЛ 19.

СТАНЦИЯ ГИДРАВЛИКИ.

Рабочее давление – компенсаторы давления насосов.

В течении регулировки рычаги управления лебедок находятся в нейтральных положениях.

Запустить эл. мотор и проверить давление на манометре No 25.

Регулировка рабочего давления насосов.

Ослабить контргайки компенсатора давления на выходе из насоса и предохранительного клапана No 23.

Давление увеличивается когда регулировочный винт поворачиваем по часовой стрелке и уменьшается когда поворачиваем регулировочный винт против часовой стрелки.

Давление открытия предохранительного клапана должно быть всегда больше на 25....30бар чем отрегулированное давление компенсатора давления. Давление открытия предохранительного клапана проверяется следующим образом, увеличивая давление компенсатора давления до открытия предохранительного клапана после чего давление компенсатора давления уменьшаем до нормального давления. Открытие предохранительного клапана (т.е давление открытия) можно увидеть как небольшое увеличение тока на шкале амперметра эл. двигателя работающего насоса. После регулировки зажать контргайки.

Насосы пущены и одна лебедка должна вращаться с переменной скоростью. Если компенсаторы давления отрегулированы на одно давление, нагрузка эл. двигателей должна быть одинакова (если различие 30% нормально). Если один из эл. двигателей будет брать нагрузку на себя, а другой будет в холостом ходу значит надо увеличить немного давления на компенсаторе давления того насоса, у которого эл. двигатель на холостом ходу.

Инструкция обслуживания механической части этих устройств.

1. Замер зазоров в подшипниках, кулачках и т.д., сравнения с допустимыми значениями.
2. Анализ основных отказов механической части грузовых средств

РАЗДЕЛ 20.

САНИТАРНЫЕ ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТМЫ, ГИДРОФОРЫ, НАСОСЫ.

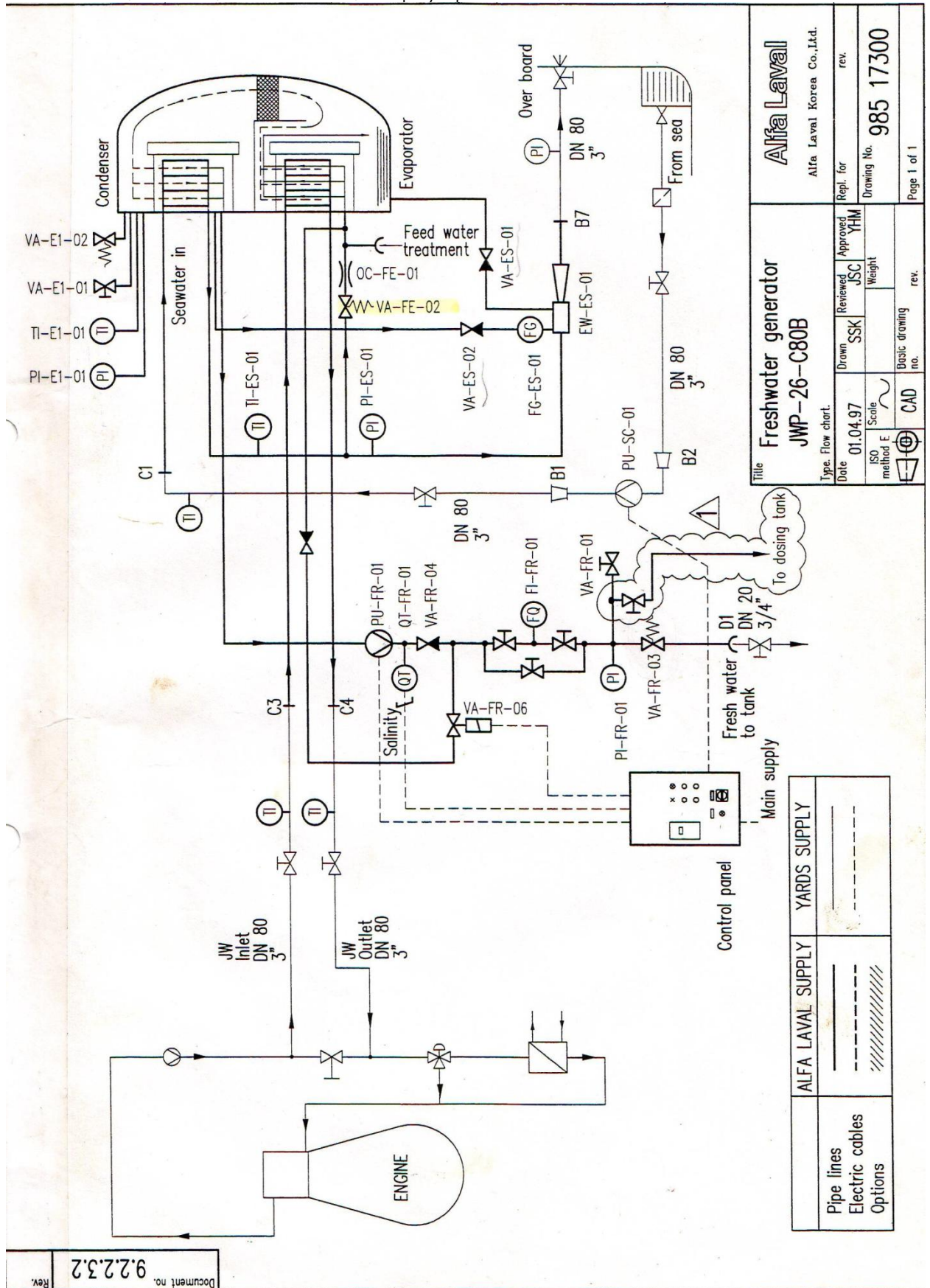
Опреснитель и его системы.

Опреснитель утилизирует отработанное тепло циркуляционной воды из ГД. В случае поломки охладителя пресной воды, опреснитель может заменять его, пока его не отремонтируют.

Часть охлаждающей воды двигателя направляется в теплообменник в опреснителе, где циркулирует на пластинах, отдавая тепло питательной (забортной) воде. Питательная вода затем испаряется при сравнительно низкой температуре, потому что внутри опреснителя образуется вакуум с помощью водяного эжектора. Образующийся пар в теплообменнике проходит через сетчатый сепаратор в конденсатор, где конденсируется с помощью охлаждающей забортной воды.

Рассол концентрированной забортной воды постоянно удаляется из опреснителя за борт.

Эжекторный насос подает заборную воду в водяной эжектор. Дистиллятный насос откачивает пресную воду производимую в конденсаторе в цистерну пресной воды. Произведенная пресная вода всегда контролируется солемером. Когда соленость превышает 10 ppt, соленый клапан на линии не до конца опресненной воды открывается и эта вода автоматически направляется в испаритель. Пресная высокоочищенная вода стекает в цистерну пресной воды.

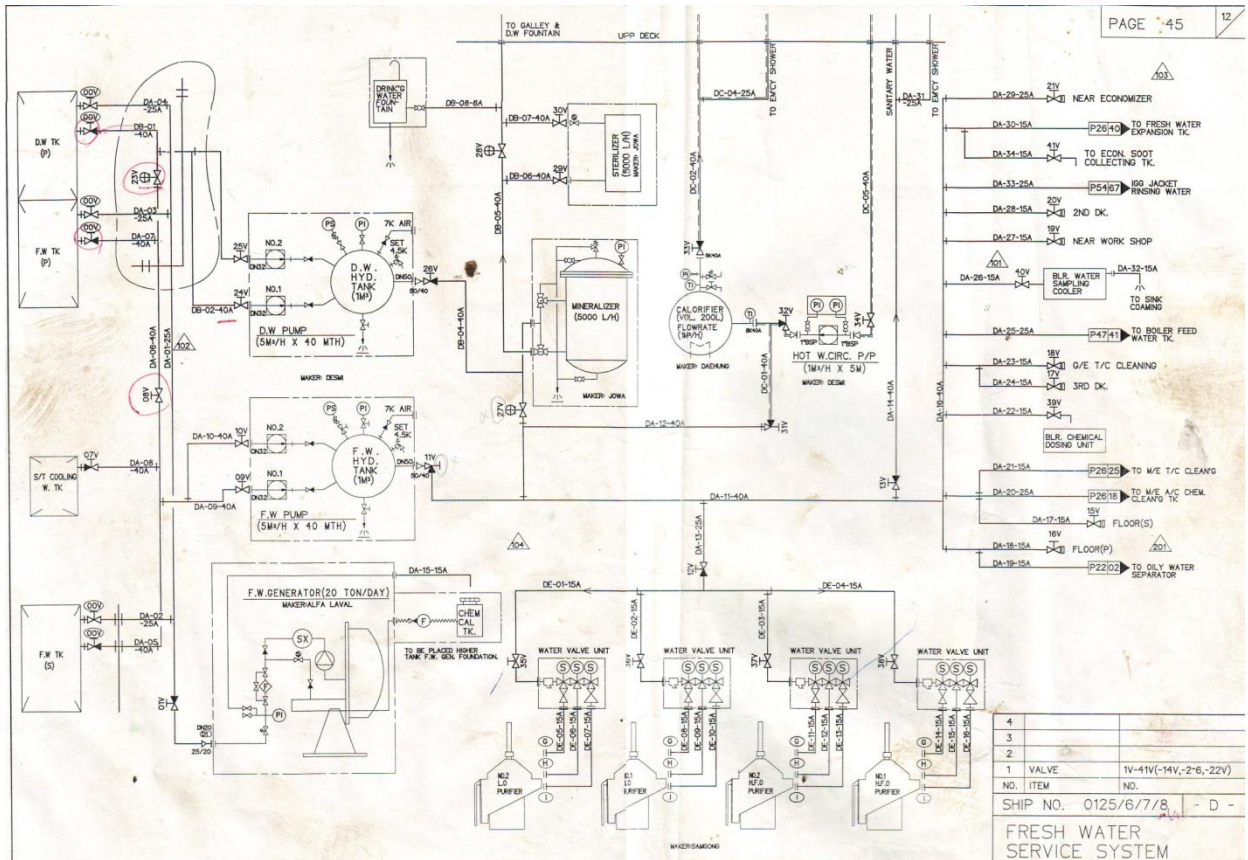


Document no. 9.2.2.3.2
Rev.

Title		Freshwater generator JWP-26-C80B	
Type	Flow chart.	Drawn	SSK
Date	01.04.97	Reviewed	JSC
ISO method E	Scale	Approved	YHM
method E	Weight	Repl. for	rev
CAD	Basic drawing no.	Drawing No.	985 17300
		Page 1 of 1	

Alfa Laval
Alfa Laval Korea Co., Ltd.

Схема системы питьевой и мытьевой воды.



Санитарная вакуумная система EVAC.

Санитарная система состоит из вакуумного трубопровода, сборочного танка, циркуляционного насоса, эжектора и аппаратуры управления. Вакуум образуется при рециркуляции фекальных вод через эжектор, установленный в сборочном танке. Унитазы соединены непосредственно с вакуумным трубопроводом, через спускной клапан, расположенный в задней части унитаза. Другой клапан, работающий синхронно со спускным, служит для подачи воды во время спуска, что обеспечивает расход 1 литра воды за спуск. Сборочный танк находится под атмосферным давлением, вакуум поддерживается только в трубопроводе. Датчик давления обеспечивает своевременный пуск и остановку циркуляционного насоса, для поддержания вакуума в трубопроводе. Контрольный клапан в эжекторе закрывает его как только насос прекращает работу. Фекалии из сборочного танка поступают в специальную установку, где очищаются под действием аэробных бактерий, после чего производится их сброс за борт. Аппаратура управления обеспечивает контроль за уровнем в сборочном танке и при необходимости производит блокировку системы.

Установка по переработке фекальных вод.

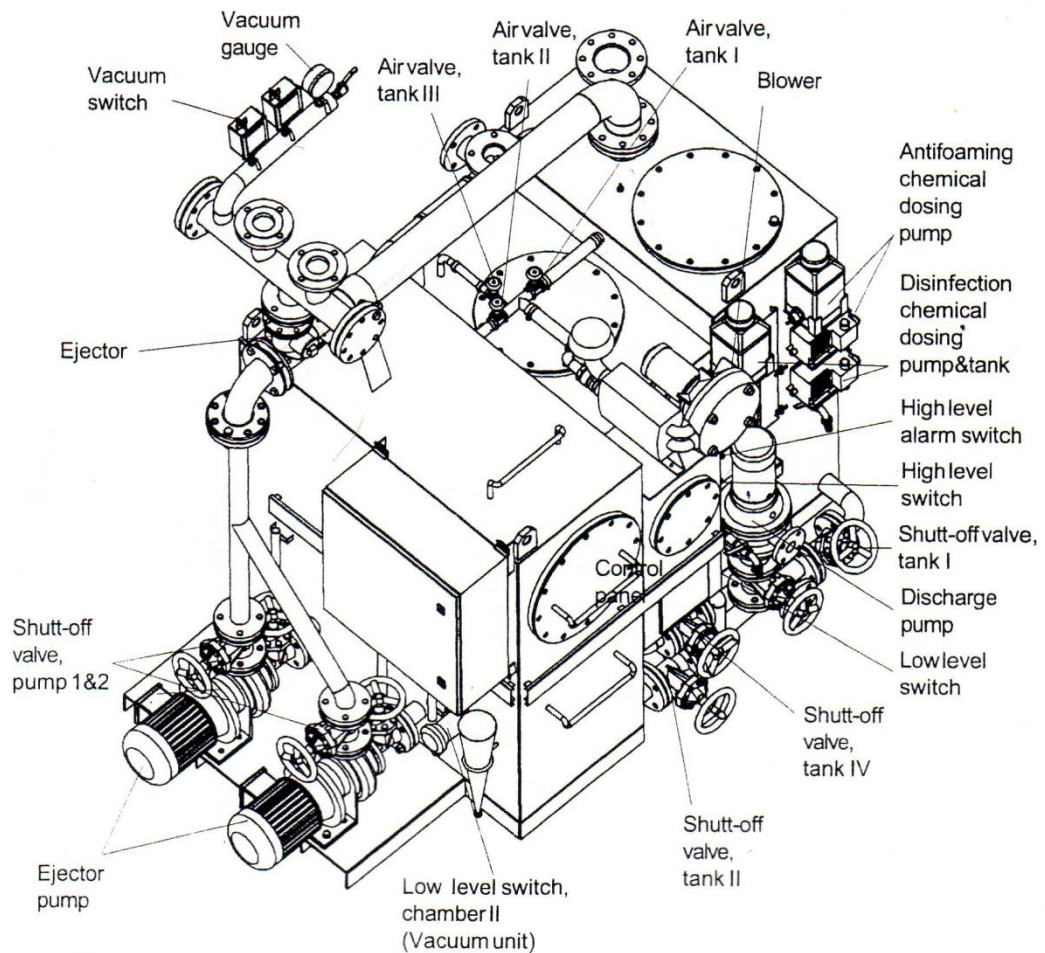
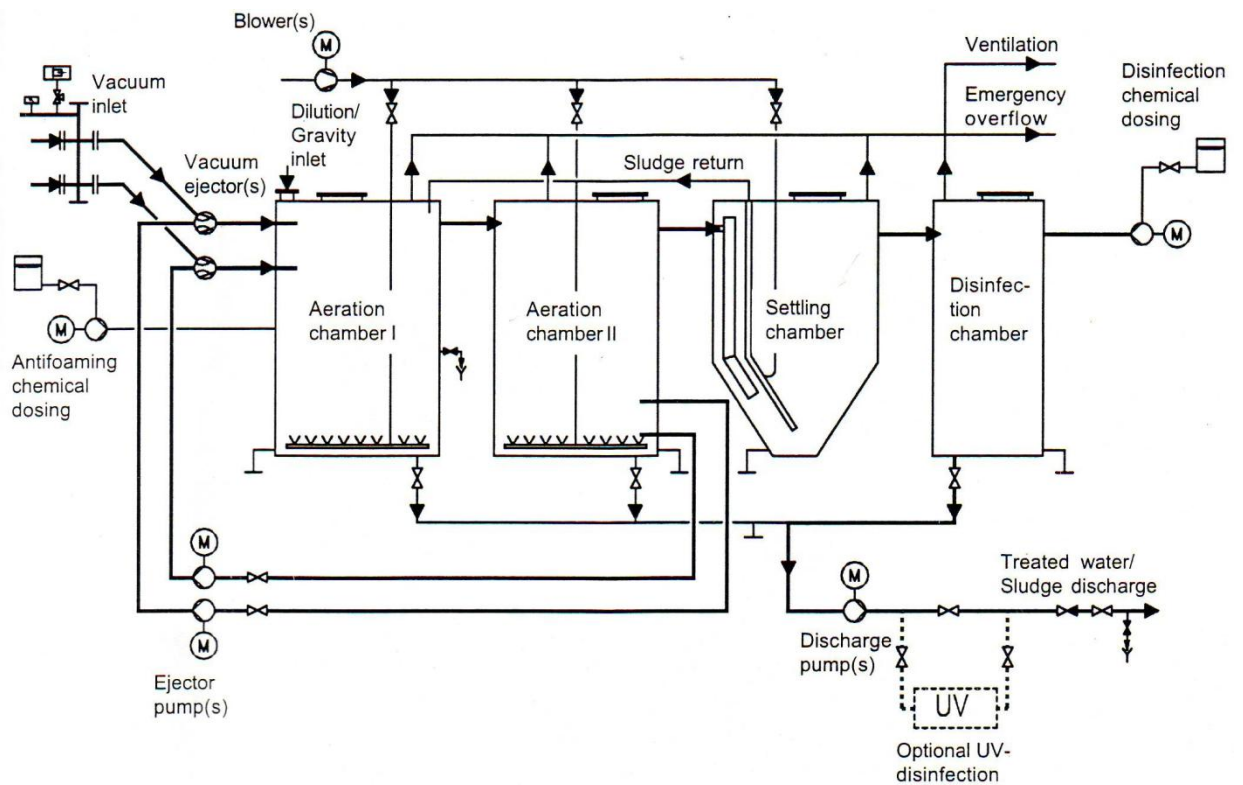


Схема системы установки.



Установка состоит из трех камер: камеры аэрации, камеры очищения и камеры хлорирования как показано на рисунке. Поступающие сточные воды проходят в камеру аэрации, где в нижней части подается воздух который разбивает твердый осадок. Сточные

воды после того как были полностью размельчены протекают в камеру очистки, где поступающая сточная вода полностью отделяется от измельченного осадка посредством активного ила после чего подается в камеру хлорирования где стерилизуются и удаляются бактерии. И при достижении 15ppm удаляется за борт.

Камера аэрации

В этом отсеке активный осадок который впитывает натекающий кислород снижает проток грязного материала который включает углерод, водород, кислород, азот, серу, CO₂, воды и бактерий.

CO₂ удаляется из установки через вентиляционную систему, некоторое время вода вместе с бактериями перемешивается, около 24 часов, внутри камеры очистки. Воздух подается в установку от воздушного компрессора через специальный диффузор и подается в виде маленьких пузырьков, диффузор находится в нижней части танка. Этот воздух обеспечивает кислородом аэробные организмы, а так же сохраняет содержание в танке необходимого перемешивания с поступающими сточными водами и размельчает твердый осадок.

Камера очищения.

Смешанная жидкость протекает в камеру очищения, где жидкость очищается от осадка и проходит в камеру хлорирования через патрубок перелива. В это время осадок возвращается в камеру аэрации из нижней части камеры очищения по воздушной виниловой трубке, по которой можно наблюдать этот процесс. Наклонные стенки предотвращают скопление осадка и направляют его на всасывание воздушной трубки. Пористый фильтр расположенный в центре верхней части камеры собирает и возвращает мелкие частицы с поверхности в камеру аэрации.

Камера хлорирования.

Высоко очищенная вода переливается из камеры очищения, растворяя таблетки хлора, в хлоринатор и затем в камеру хлорирования, где она стерилизуется. На стенке камеры установлены два регулятора уровня для управления работой насоса. Так же расположен датчик для контроля уровня, который выдает аварийный сигнал при повышении уровня выше нормального. На той же стенке камеры находится аварийный патрубок перелива.

Хлоринатор.

В хлоринаторе хорошо очищенная вода пропускается через стерилизующие таблетки таким образом, что получается хлорный раствор. Хлоринатор состоит из прямоугольного корпуса и трех цилиндров, которые заполняются таблетками хлора.

Нагнетательный насос.

Этот насос центробежный, с его помощью можно произвести мойку каждой камеры, а также откатывать обработанную воду за борт.

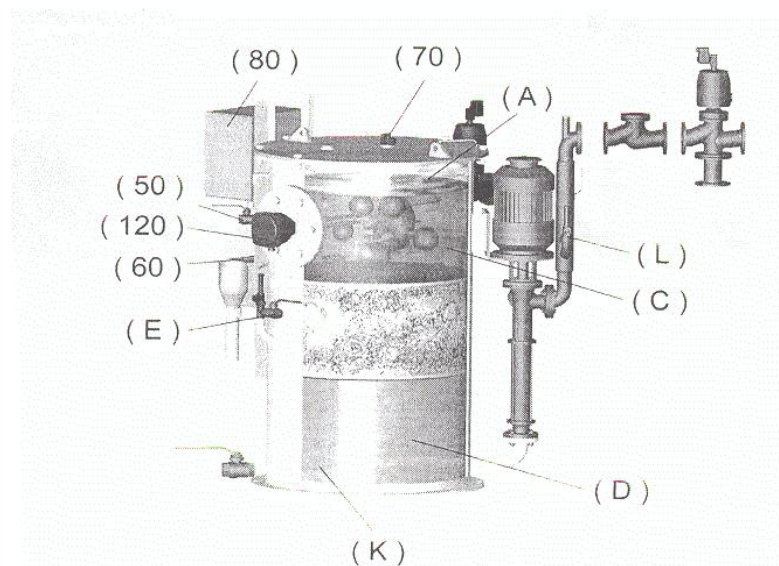
Воздушный компрессор.

Один или два компрессора могут входить в состав установки. Если в состав входят два компрессора, то один из них находится в работе, а другой на stand-by.

Поплавки.

Внутри камеры хлорирования установлены три поплавка, сигнализирующие высокий, низкий и высокий аварийный уровень.

Сепаратор льяльных вод.



Принцип работы.

Масловодяная смесь нагнетается насосом в секцию грубой очистки, где отделяется основная часть масла (С). Тонкая очистка, т. е. удаление маленьких капелек масла, происходит в коалесцентере, материал которого не поглощает воду. Однако нефтесобирающая поверхность временно поглощает масло, т. к. имеет пористую структуру. Грязь в льяльной воде не вредит коалесцирующему материалу, даже при сильном засорении его не стоит заменять.

Отделенное масло собирается в маслосборнике, откуда должно автоматически удаляться (А). Электродный датчик контролирует уровень масла. В верхней секции сепаратора имеется электрический или паровой подогрев (120) для подогрева высоковязкой эмульсии, это упрощает отделение масла. Чистая вода выходит из нижней секции сепаратора (D). Максимальный уровень воды в сборной цистерне не должен превышать 8 метров. На выходном патрубке должен быть установлен предохранительный клапан (L). Трубки должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечить нагнетание 2,3 бар и всасывание не превышало 0,6 бар. Это делается из соображения понижения давления на всасывании из-за вязкости среды. Ширина патрубка на всасывании не должна превышать номинальную ширину на входе в невозвратный клапан 130. Масло отборный патрубок (А) должен быть выполнен с изгибом, как показано на рисунке. Должен быть зазор между штоком электрода и подогревателем. Также имеется электрический щит 80 и устройство измеряющее содержание масла 60. Чистая вода, требуемая для заполнения сепаратора (E) (<1,5 бар), для поддержания давления воды в соединении (K) и для нулевой настройки устройства измеряющего содержания масла (давление 2-6 бар).

Ввод в действие.

Патрубки и электрическая проводка должны быть проверены.

Система должна быть заполнена чистой водой посредством открытия воздушника и клапана заполнения. Проверить клапан нагнетания путем нажатия на панели кнопки "пуск". Включить подогрев. Проверить направление вращения электродвигателя насоса. Установка готова к действию.

