

Послужна книжка моряка використовується для підтвердження стажу роботи її власника на судні згідно з вимогами Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року, з поправками, та національними вимогами.

Послужна книжка моряка видається тільки повноваженою на те особою.

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

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

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

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

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

УКРАЇНА  UKRAINE

ПОСЛУЖНА КНИЖКА МОРЯКА
SEAMAN'S SEAGOING SERVICE RECORD BOOK

№ 00908/2013/26

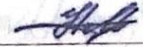
Власник: **РАЩУПКІН АРТЕМ
МИКОЛАЙОВИЧ**

The Holder: **RASHCHURKIN ARTEM**

Дата народження: **30.08.1994** Стать: **Ч/М**
Date of birth: Sex:

Громадянство: **УКРАЇНА / UKRAINE**
Nationality:





Підпис власника книжки
Signature of the Holder



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

**О.ПОДЛУБНИЙ
O.PODLUBNYI**

Місце видачі:
Place of issue: **МИКОЛАЇВ / NIKOLAEV**

Дата видачі:
Date of issue: **23.07.2013** № бланка **0131966**

Назва та тип судна, порт приписки Name and type of Ship, Port of Registry	M/T Aegeas	Oil/chemical tanker
Судновласник Shipowner	Victory Spirit	S.A.
Офіційний номер судна Ship's official No.	14902	
Валова місткість судна Gross Tonnage	33325	
Потужність ГЕУ (кВт) Propulsion Power of main propulsion machinery (kW)	11060 kW	
Потужність судноного електрообладнання (тільки для електромеханіків) Total ship's electrical power (for electricians only) Холодопродуктивність, кКал/год (тільки для рефмеханіків) Refrigerating plant power, kKcal/hr (for refrigerating engineers only)		
Посада на судні Rank or rating	4th Engineer	
Дата та місце вшитування на судно Date and place of embarkation	09-Nov-2013	Koper, Slovenia
Дата та місце звільнення із судна Date and place of discharge		
Район плавання та порти заходження Trading area and ports of call	World Wide	
Ім'я, прізвище та підпис капітана, суднова печатка Full name and signature of Master, Ship's stamp	YEVGEN KOZACHENKOV	
Дата заповнення Date of entry		№ бланка 0131966

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ ХЕРСОНСЬКА
ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ
УСТАНОВОК**

ЗВІТ З ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Виконав курсант

_____ курсу, _____ групи

Ращупкін Артем Миколайович

Перевірив викладач

кафедри ЕСЕУ

ХЕРСОН-2020

1.1 КОНСТРУКЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СУДНА.

Название: т/х "Aegeas", Тех. менеджмент: Unicom Management

Services Ltd. Год постройки: 2003

Полная длина..... 183.373 м;

Длина между перпендикулярами..... 174.00 м;

Осадка..... 12.5 м;

Ширина..... 32.20 м;

Высота борта..... 18 м;

Объём 6 грузовых и 2 слоп-танков..... 51592.8 м³(100%);

Главный двигатель: HYUNDAI MAN B&W 7S50MC-C..... 11060 кВт;

Вспомогательные двигатели: 3 дизель-генератора

типа: HHI HIMSSEN 6H21/32..... 910 кВт/720 об/мин;

Подруливающее устройство 950 кВт;

Скорость:

в грузу..... 14,5 узлов; в

балласте 15 узлов.

Класс: DNV,+1A1,TANKER FOR OIL PRODUCT ESP & TANKER FOR CHEMICALS ESP, SHIP TYPE 3, EO, ICE-A1

Производитель: HYUNDAI-MIPO DOCKYARD CO.Ltd.-ULSAN, SOUTH KOREA

Классификационное общество: DET NORSKE VERITA

ГРУЗОВАЯ МАРКА	ОСАДКА	СВОБОДНЫЙ БОРТ	ДЕДВЕЙТ	ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ
Летняя (S)	12.5165 м	5.513 м	47528 т	57528 т
Зимняя (W)	12.5165 м	5.773 м	47528 т	56172.8 т
Пресная (F)	12.7925 м	5.237 м	47527.8 т	57527.8 т
Тропическая (T)	12.7765 м	5.253 м	48822.6 т	58882.6 т
Тропич.пресная(TF)	13.0525 м	4.977 м	48851.3 т	58851.3 т

Насосы.

3

Грузовые насосы	FRAMO	12 x 600 м ³ /ч гидравлические погружные центробежные насосы. Тип: SD-200
Насосы слоп-танков	FRAMO	2 x 300 м ³ /ч гидравлические погружные центробежные насосы. Тип: SD-15
Переносной насос	FRAMO	1 x 150 м ³ /ч гидравлические погружные центробежные насосы. Тип: ТК-150
Насосы балластных танков	FRAMO	2 x 750 м ³ /ч гидравлические погружные центробежные насосы. Тип: SB-300

1.2 Схема судовых помещений.

Машинное отделение. Нижняя палуба (рис.1).

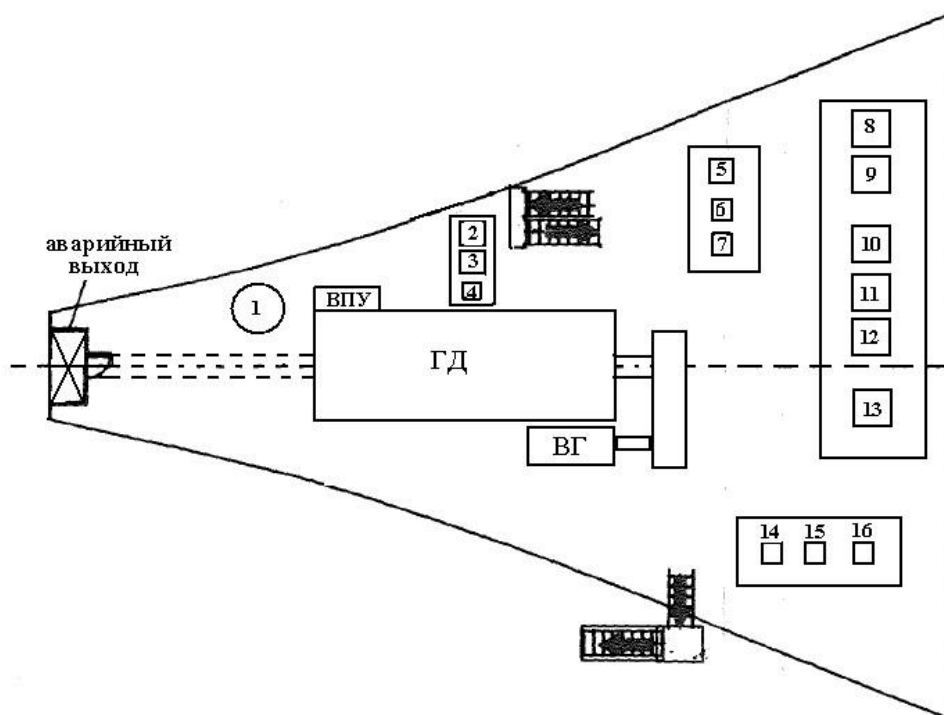


Рисунок.1

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.

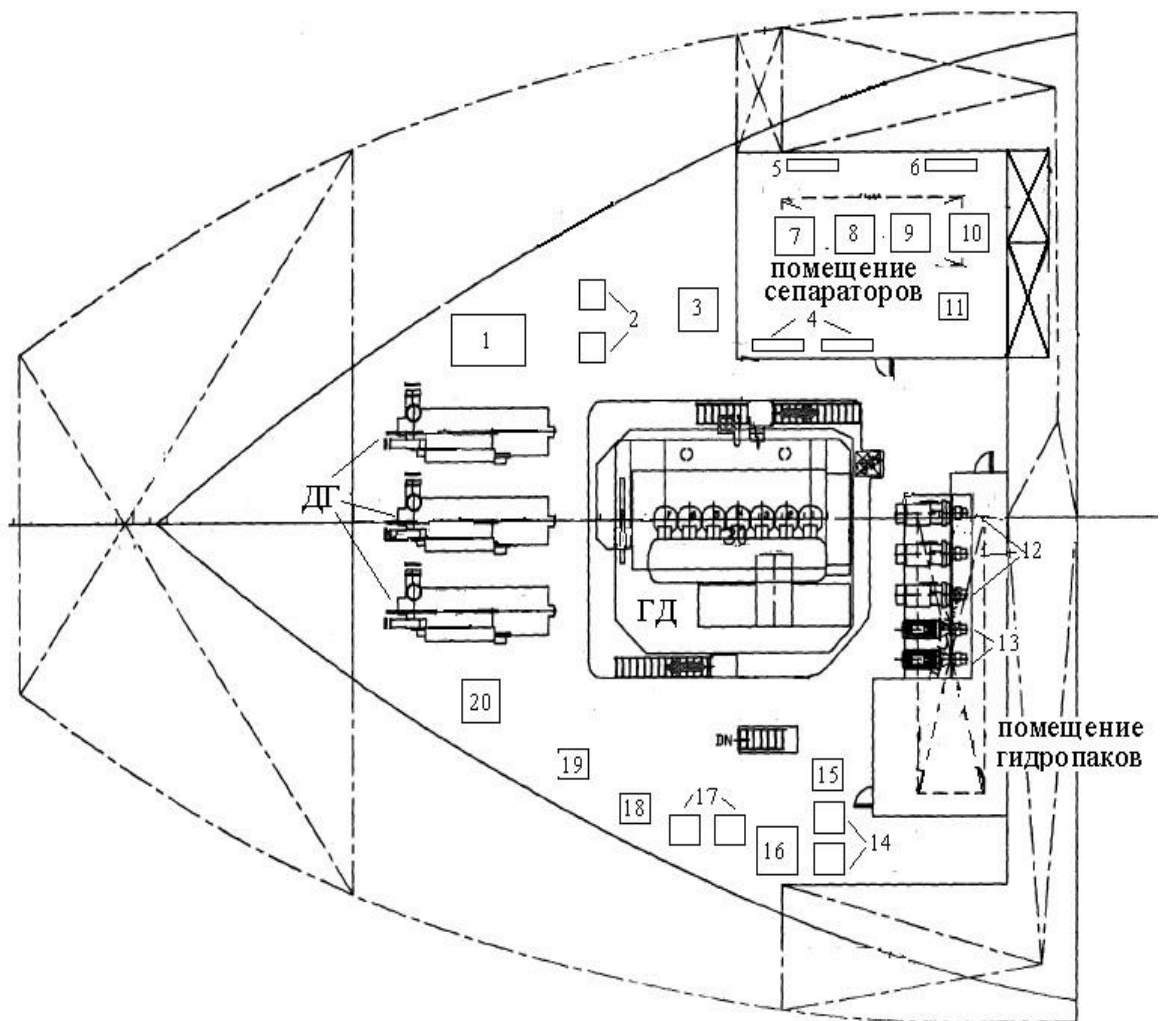


Рисунок.2. 3-я палуба машинного отделения

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.

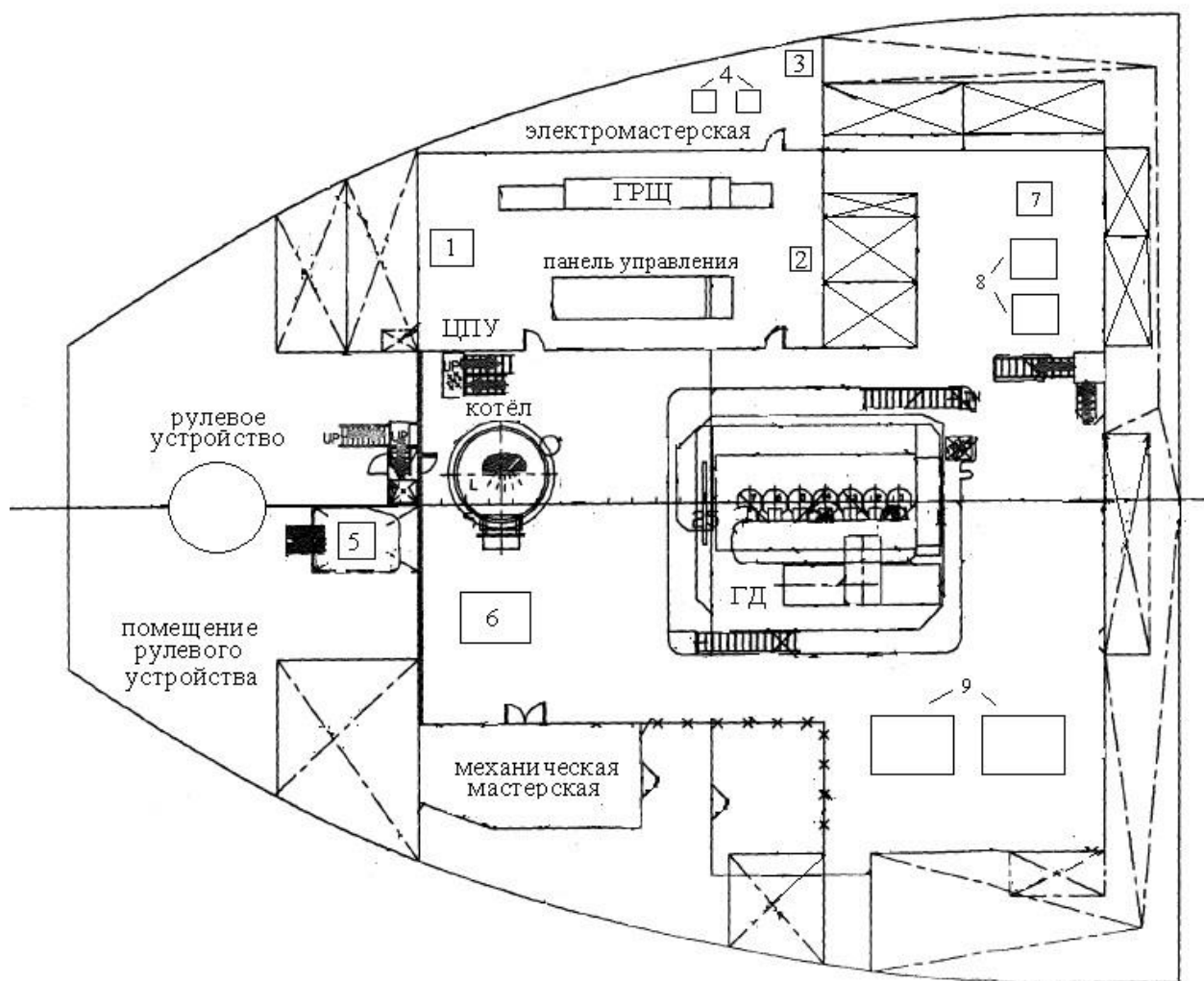


Рисунок.3. 2-я палуба машинного отделения.

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.

РАЗДЕЛ 2.

2.1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГЛАВНОГО ДВИГАТЕЛЯ.

Главный двигатель танкера/химовоза SCF ANICHKOV BRIDGE произведен Ulsan works, Engine & Machinery Division of Hyundai Heavy Ind. Co., Ltd по лицензии фирмы MAN B&W Diesel A/S Denmark. Основные характеристики ГД приведены в таблице №1.

Таблицы №1

Тип	Hyundai – MAN B&W, 2-х тактовый, нереверсивный, с постоянным давлением турбонаддува.			
Модель	Hyundai – MAN B&W 7S50MC – C Mk7			
Число цилиндров	7			
Диаметр цилиндра	мм	500		
Ход поршня	мм	2000		
Максимальные выходные параметры	Мощность	л.с.	15015	
		кВт	11060	
	Число оборотов	об\мин	127	
	Среднее индикаторное давление	бар	19	

	Максимальное давление сгорания топлива	бар	150
Рабочие выходные параметры	Мощность	л.с.	11390
		кВт	8375
	Число оборотов	об\мин	115,8
	Среднее индикаторное давление	бар	17
Вес двигателя		т	238
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)	

2.2 Конструкция и материалы

В стандартной комплектации главный дизель снабжается следующими устройствами:

- 1) Турбонагнетатель.
- 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, 1фазный

- 6) Вспомогательные воздуходувки. Установлены на стандартной построечной позиции.
- 7) Валоповоротное 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. Момент инерции 18.000 Кг·м.
- 9) Главный пусковой клапан с невозвратным клапаном.
- 10) Лубрикатор цилиндров с приборами управления.
- 11) Регулятор. Электронный регулятор NORCONTROL DGS-8800e с исполнительным механизмом.
- 12) Аппаратура аварийного контроля для маневровой системы которая 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.

2.3 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;

2.4 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.

2.5 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 V&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 регулирующий параметр. Дизель снабжен электронным регулятором. Положение исполнительного механизма определяется электрическим сигналом от регулятора в зависимости от положения рукоятки управления. Распредвал 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 воздуходувками с электроприводами. Воздуходувки запускаются до того как запускается двигатель и обеспечивают достаточное давление продувочного воздуха для безопасного пуска. Во время работы главного двигателя воздуходувки 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.

РАЗДЕЛ 3.

3.1 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.

3.2 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°С. 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.

3.3 Эксплуатация топливной системы

Мероприятий которые проводятся при эксплуатации топливной системы:

- 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.

Сепарация является наиболее распространенным способом очистки топлив от различных примесей и воды (рис.4). 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.

РАЗДЕЛ 4.

4.1 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 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 цилиндровой системы смазки.

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

4.2 Организация смазки цилиндров ГД.

В смазочной системе данного дизеля цилиндровое 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.

4.3 Циркуляционная система смазки ГД.

В циркуляционной системе смазывания данного дизеля масло из циркуляционной цистерны, ёмкостью 15 м^3 , отделенной от днищевого набора 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 (рис.5). 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.

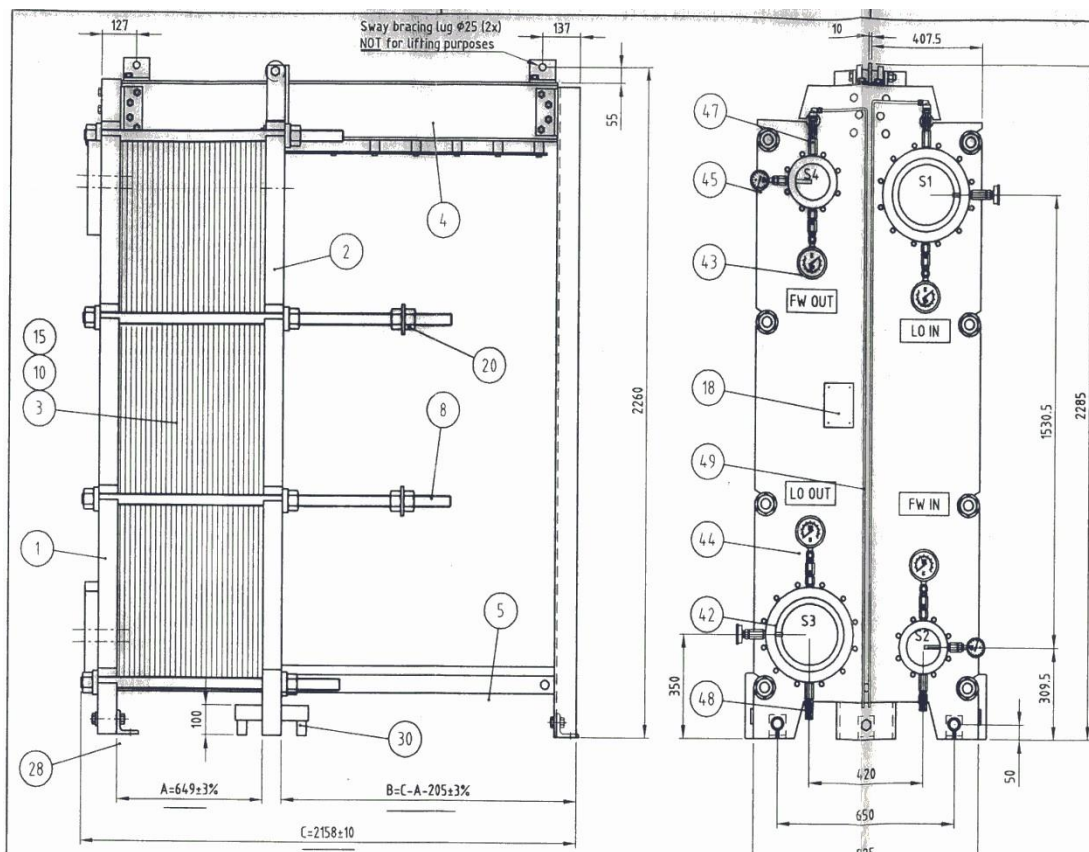


Рисунок. 5 Конструкция масляного охладителя

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- шаровой клапан; 48- шаровой клапан; 49-трубка.

Организация сепарации циркуляционного масла ГД.

Как рассматривалось ранее, масло из дизеля сбрасывается в циркуляционную цистерну, ёмкостью 15 м^3 , отделенную от днищевого 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

РАЗДЕЛ 5.

5.1 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 надувочного воздуха, нагреваемого при сжатии в ГТК.

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

Низкотемпературный контур охлаждается заборной 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 - HYUNDAI MAN B&W 7S50MC-C;
- 2) опреснитель.

5.2 Состав системы охлаждения.

Низкотемпературный контур.

- 1) циркуляционные насосы, 3 шт. с производительностью 360 м³ /чкаждый;
- 2) холодильники пресной воды, 2 шт.;

Высокотемпературный контур.

- 1) холодильник высокотемпературного контура;
- 2) деэрационный бачок;
- 3) циркуляционные насосы, 2 шт. с производительностью 92 м³ /чкаждый; 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 $70 - 75^{\circ}\text{C}$; на выходе $80 - 85^{\circ}\text{C}$. 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 “Anichkov Bridge” 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: рН 6,5 – 8,0 (при 20°С); 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.

5.3 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 рН. Должна быть в пределах 8,5-10 при 20°С . Уменьшение величины рН (и увеличение содержания сульфата, если замеряется) может свидетельствовать о загрязнении выпускными газами (протечки). Величину рН можно повысить добавлением ингибитора, однако если необходимо значительное его количество, рекомендуется заменить воду.

– Содержание хлоридов. Не должно превышать 50 ррт (мг/литр). В исключительных случаях может быть приемлемым максимум 100 ррт, однако следует придерживаться величины верхнего предела, оговоренного поставщиком ингибитора. Увеличение содержания хлористых солей может указывать на попадание заборной 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 .

5.4 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 $49 \text{ м}^3/\text{ч}$; 5) скрубберный насос для СИГа, производительностью $327 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Забортной водой охлаждаются следующие агрегаты:

- 1) атмосферный конденсатор;

- 2) опреснитель;
- 3) СИГ (рубашка газогенератора).

Как было уже выше сказано, на т/х “Anichkov Bridge” установлено три кингстона – два бортовых и один донный (рис.8). 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.

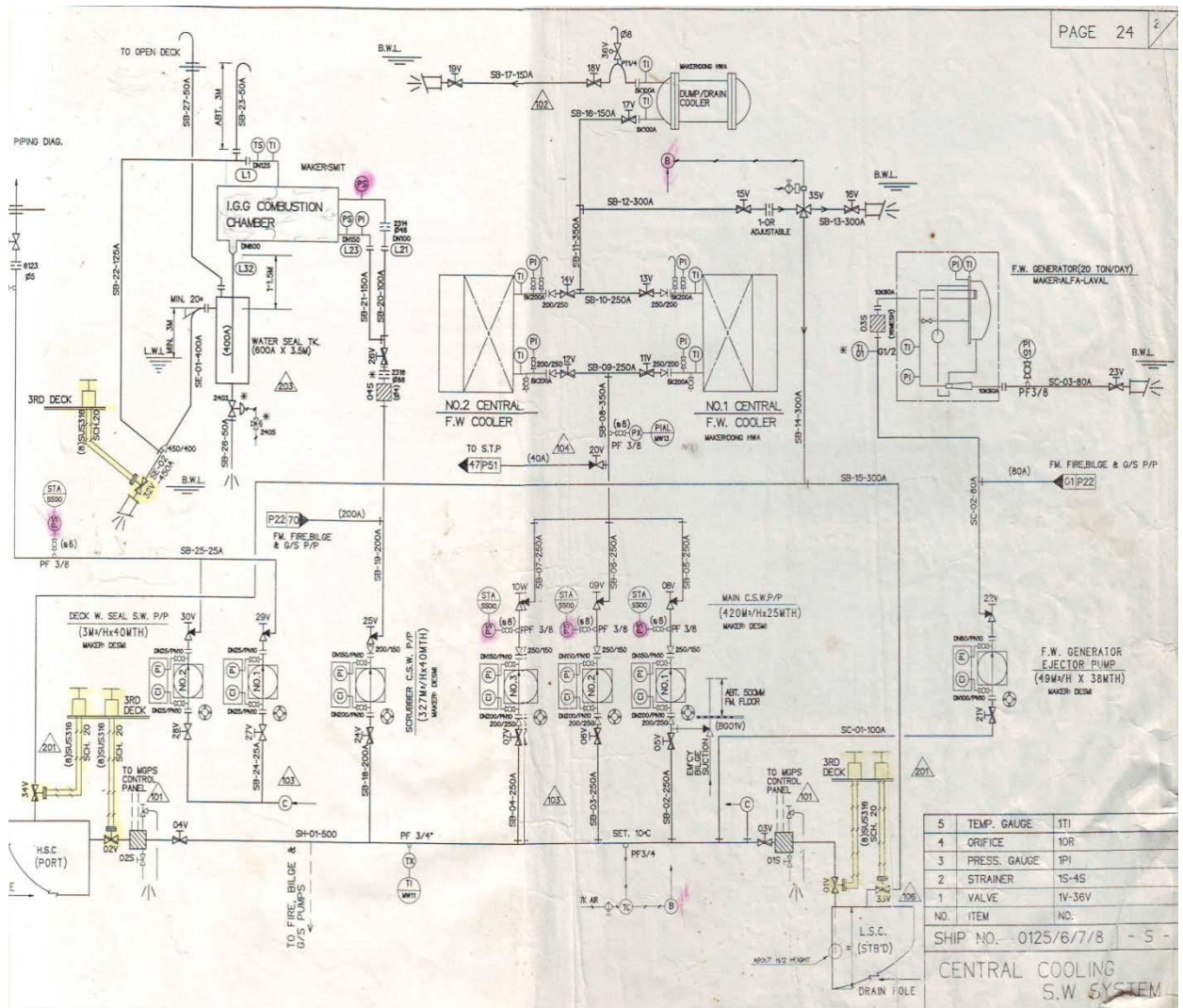


Рисунок. 8 Схема системы охлаждения забортной водой
РАЗДЕЛ 6.

6.1 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 HYUNDAI MAN B&W 7S50MC-C 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 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.о. 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

6.2 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 (рис.9). 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 настроенного 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.

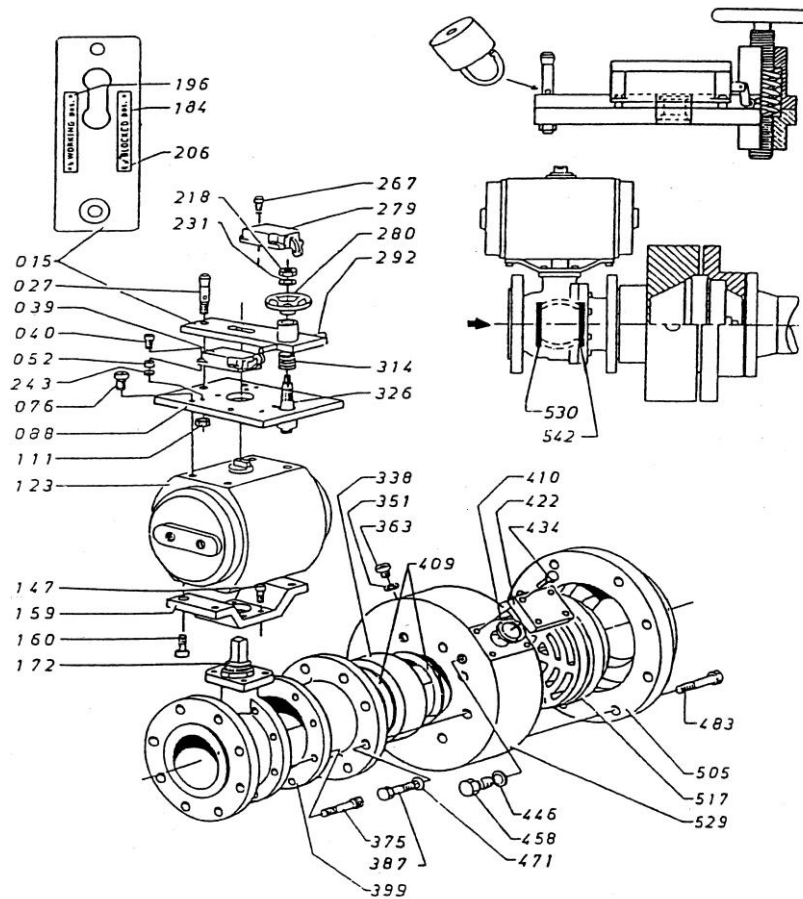


Рисунок. 9 Главный пусковой клапан.

6.3 Распределитель пускового воздуха.

Установлен на корпусе распределительного вала, и приводится его носовой частью (рис.10). 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.

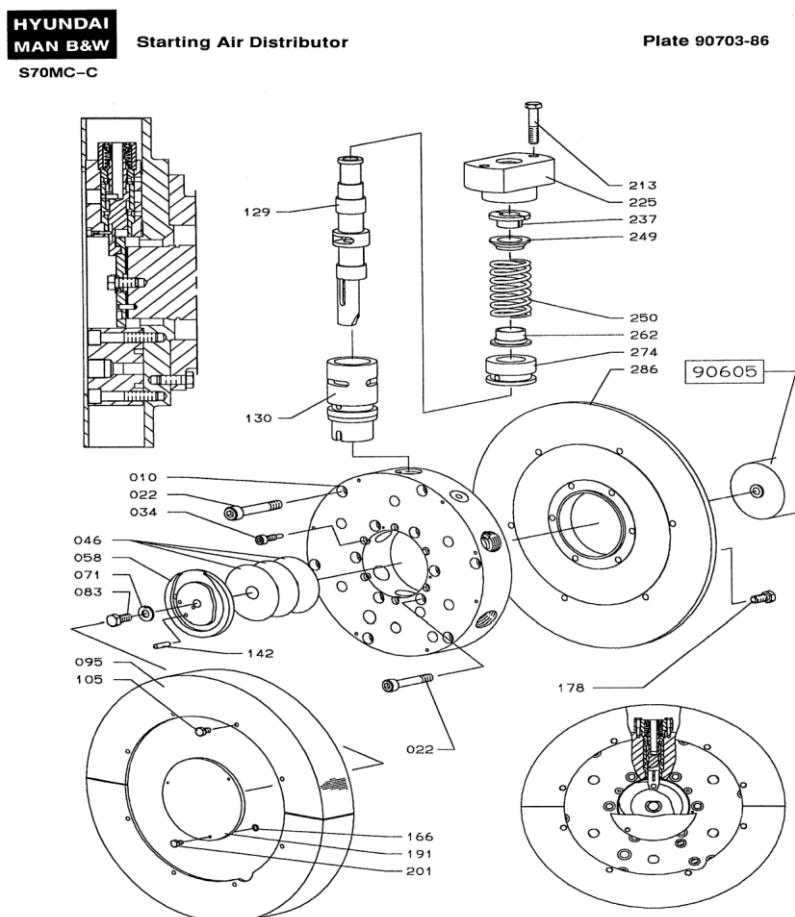


Рисунок. 10 Распределитель пускового воздуха

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

закончен, камера U вентилируется через патрубок распределителя, и пусковой клапан закрывается.

Надежность пуска зависит от следующих факторов:

- степень износа ЦПГ и, в первую очередь, поршневых колец;
- тепловое состояние двигателя перед пуском;
- давление пускового воздуха;
- состояние топливотпрыскивающей 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, доньшки 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. Схема системы сжатого воздуха приведена на (рис. 11).