

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

**ЗВІТ**  
**з практики**  
**m/v “МАІКЕ D”**

Виконав: Сімонов В.М.  
Група 234спз

Спеціалізація «Експлуатація суднових  
енергетичних установок»  
Перевірив: Манжелей В.С.

Херсон - 2020

УКРАЇНА  UKRAINE

ПОСЛУЖНА КНИЖКА МОРЯКА  
SEAMAN'S SEAGOING SERVICE RECORD BOOK

№ 01520/2012/26

Власник: СІМОНОВ ВАЛЕРІЙ  
МИХАЙЛОВИЧ

The Holder: VALERII SIMONOV

Дата народження: 07.11.1966      Стать: Ч/М  
Date of birth:                              Sex:

Громадянство: УКРАЇНА / UKRAINE  
Nationality:



*[Handwritten Signature]*  
Підпис власника книжки  
Signature of the Holder



Прізвище та підпис уповноваженої особи: О. ПОДЛУБНИЙ  
Name and signature of authorized official: O. PODLUBNYI

Місце видачі: МІКОЛАЇВ / NIKOLAEV  
Place of issue:

Дата видачі: 12.06.2012  
Date of issue:

№ бланка 0120154

MAIKE D, CONTAINER, MONROVIA

DREVIN BEREEDERUNG'S GmbH & Co. KG

92635

6326 mt

6600 kW

CHIEF ENGINEER

08.10.2019 MONROIA

06.02.2020 ROTTERDAM

WORLDWIDE

IGOR EFIMENKO *[Signature]*

06.02.2020

M.V. MAIKE D  
Monrovia  
IMO No.: 9226372  
Call sign: D5IL7  
GT: 6326  
№ бланка 0120154

33

## ОБЯЗАННОСТИ НА СУДНЕ

### Обязанности старшего механика

#### Duties of Chief Engineer

#### (Обязанности старшего механика)

Chief Engineer is responsible to the Captain for:

(Старший механик подчиняется капитану и несет перед ним ответственность за)

1. the engine department and the safety of the crew, machinery and environment directly within his control;

(механическую часть судна, безопасность экипажа, исправную работу механизмов и охрану окружающей среды)

2. the implementation of the company's policies as contained within the Fleet Standing Instructions, company manuals and other official company instructions on all machinery related matters of operations, safety and environmental protection;

(исполнение на судне требований Компании, изложенных в Инструкциях по Флоту, Руководствах и других документах Компании по вопросам эксплуатации машин и механизмов; безопасности и защиты окружающей среды)

3. the onboard discipline of all the engine department officers and crew and the appraisal of same;

(соблюдение дисциплины членами машинной команды и оценку их деятельности)

4. the safe operation of the vessel's machinery and technical plant;

(безопасную эксплуатацию судовых машин и механизмов)

5. the monitoring of the performance of the main propulsion and auxiliary machinery;

(надлежащую работу и техническое состояние главного двигателя и вспомогательных механизмов)

6. the accurate monitoring and control of the vessel's fuel and lubricating oil consumption, and the status of fuel and lubricating oil bunker quantities;

(надлежащий контроль и слежение за расходом топлива и смазочных масел и определение потребности в бункере/маслах)

7. the bunkering of fuel & lubricating oils and other fluids as appropriate;

(прием топлива, смазочных масел и других технических жидкостей)

8. the maintenance of the main propulsion, auxiliary, cargo handling and deck machinery;

(проведение профилактики главного двигателя, вспомогательных механизмов, грузовых и палубных механизмов)

9. the compliance with statutory and classification survey requirements, with regard to machinery and relevant spaces;

(состояние машин и механизмов, машинных отсеков в соответствии с требованиями классификационных освидетельствований)

10. the accurate entry of all operational machinery parameters by the watchkeepers/duty engineers in the engine room log;

(надлежащее ведение машинного журнала, внесение в него вахтенными механиками /мотористами рабочих параметров всех механизмов)

11. the reporting of any accident or damage to the vessel's machinery or technical plant;

(донесение об аварии или другом ущербе, причиненном судовым механизмам или судовой силовой установке)

12. the safeguarding of the owner's and company's interests at all times;

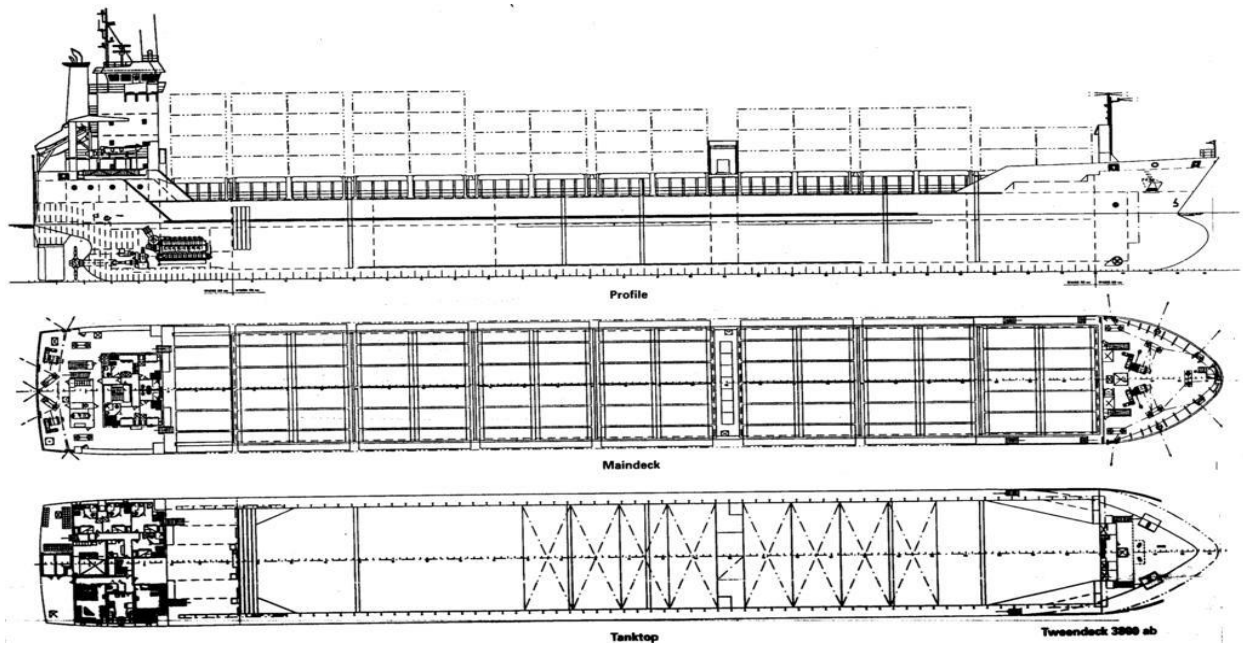
(защиту интересов Судовладельца и Компании)

13. the undertaking of any other duties or instruction as required by the company;

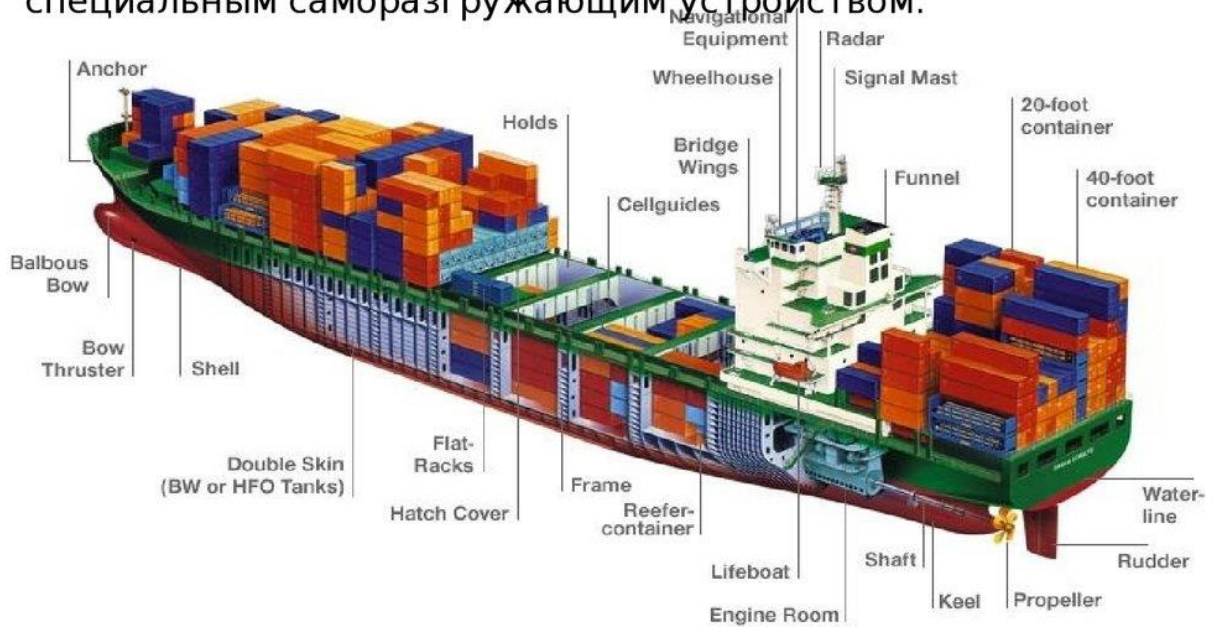
(исполнение других обязанностей или инструкций по требованию Компании)

## ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА **M/V MAIKE D**

AIS тип	<b>Cargo ship</b>
Флаг	<b>Liberia</b>
Порт назначения	<b>NLRTM</b>
ETA	<b>Apr 23, 10:00</b>
IMO / MMSI	<b>9226372 / 636092635</b>
Позывной	<b>D5IL7</b>
Длина / Ширина	<b>133 / 18 m</b>
Осадка	<b>6.1 m</b>
номер	<b>9226372</b>
Имя судна	<b>MAIKE D</b>
Тип	<b>Container Ship</b>
Флаг	<b>Liberia</b>
Порт приписки	
GT	<b>6326</b>
DWT (t)	<b>7944</b>
Год постройки	<b>2000</b>
Производитель ГД	<b>Caterpillar Motoren GmbH &amp; Co. KG</b>
Тип ГД	<b>MaK 8M43</b>
Мощность	<b>6600 kW</b>
Обороты ГД	<b>514</b>
Винт	<b>Propellers: 1XControllable pitch propeller</b>
Вспом. Машины механизмы	<b>2x:625KW</b> и <b>Shaft alternator: 1525 kW</b>
Котлы	<b>1x Thermal oil heater, exhaust heated AHE08V35</b> <b>1x Thermal oil heater, exhaust heated HE08V35E</b>



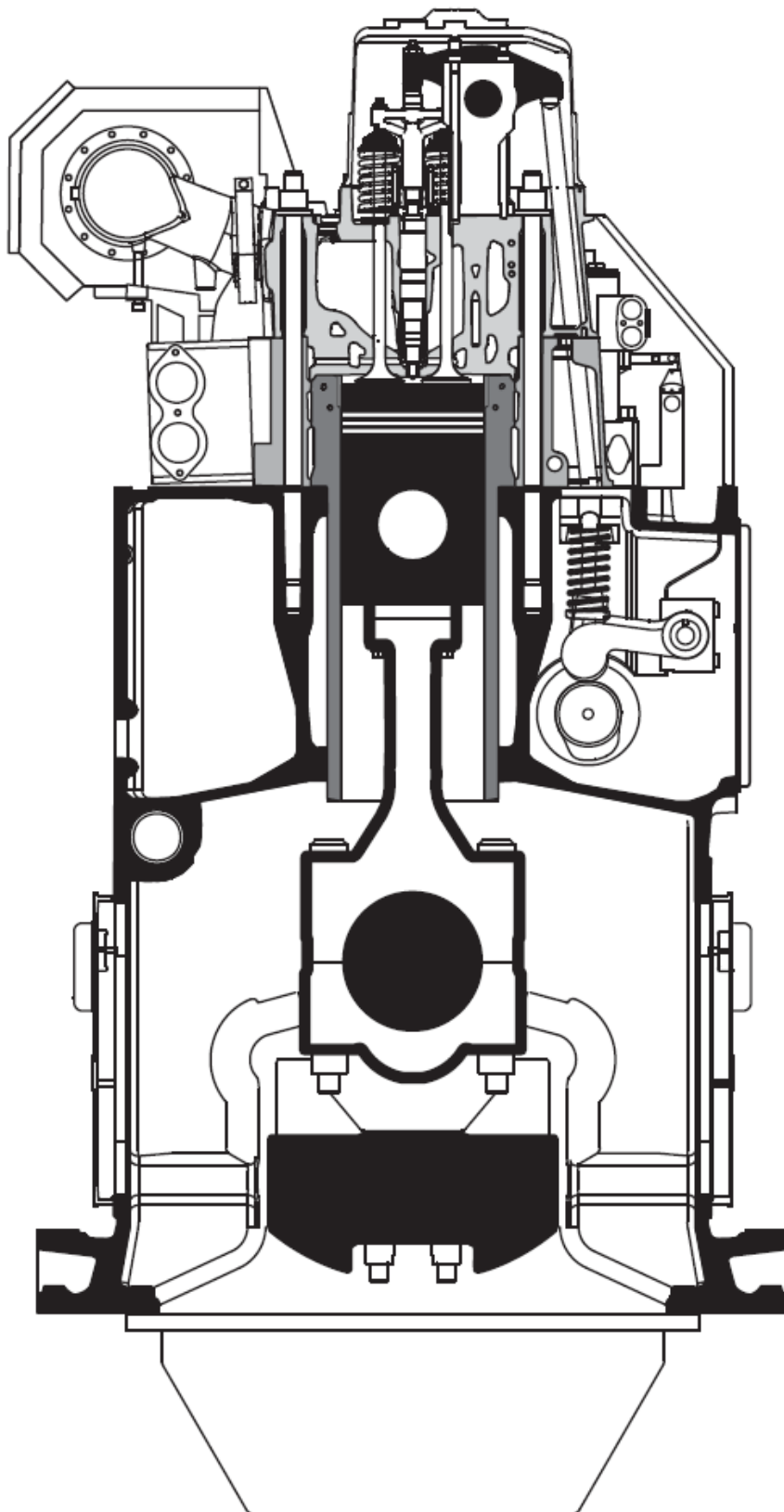
Грузовые трюмы разделены специальными направляющими на ячейки, в которые загружают контейнеры, а часть контейнеров размещают на верхней палубе. Грузового устройства контейнеровозы обычно не имеют, и грузовые операции производятся у специально оборудованных причалов – контейнерных терминалов. Некоторые типы судов оборудуются специальным саморазгружающим устройством.





## ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

8М43 представляет собой восьмицилиндровый, рядный, четырехтактный, дизельный двигатель, нереверсивный, с турбонаддувом, промежуточным охлаждением и с прямым впрыском топлива.



## Технические характеристики

Technical data 8M43		
Performance Data		
Maximum continuous rating acc. ISO 3046/1	kW	8000
Speed	1/min	500/514
Minimum speed	1/min	300
Brake mean effective pressure	bar	27,1/26,4
Charge air pressure	bar	3,65
Firing pressure	bar	208
Combustion air demand (ta = 20°C)	m³/h	43920
Specific fuel oil consumption		
Propeller / n = const 1) 100%	g/kWh	176
85%	g/kWh	175
75%	g/kWh	-/177
50%	g/kWh	-/184
Lube oil consumption 2)	g/kWh	0,6
NOx - emission 6)	g/kWh	10
Turbocharger type		ABB TPL76
Fuel		
Engine driven booster pump	m³/h /bar	—
Stand-by booster pump	m³/h /bar	5,6/10
Mesh size MDO fine filter	mm	0,025
Mesh size HFO automatic filter	mm	0,01
Mesh size HFO fine filter	mm	0,034
Lubricating Oil		
Engine driven pump	m³/h /bar	203/10
Independent pump	m³/h /bar	160/10
Working pressure at engine inlet	bar	4-5
Independent suction pump	m³/h /bar	240/3
Priming pump pressure/suction pump	m³/h /bar	20/5
Sump tank content/dry sump content	m³	11,2
Temperature at engine inlet	°C	60-65
Temperature controller NB	mm	150
Double filter NB	mm	150
Mesh size double filter	mm	0,08
Mesh size automatic filter	mm	0,03
Fresh water cooling		
Engine content	m³	0,8
Pressure at engine inlet min/max	bar	2,5/6,0
Headertank capacity	m³	0,6
Temperature at engine outlet	°C	80-90
Two-circuit system		
Engine driven pump HT	m³/h /bar	—
Independent pump HT	m³/h /bar	120/4,6
HT-controller NB	mm	150

Water demand LT-charge air cooler	m <sup>3</sup> /h	100
Temperature at LT-charger air cooler inlet	°C	38
<b>Heat dissipation</b>		
Specific jacket water heat	kJ/kW	500
Specific lube oil heat	kJ/kW	490
Lube oil cooler	kW	1090
Jacket water	kW	1115
Charge air cooler (HT-stage) 3)	kW	2606
Charge air cooler (LT-stage) 3)	kW	593
Heat radiation engine	kW	330
<b>Exhaust gas</b>		
Silencer/spark arrester NB	mm	1000
Pipe diameter NB afterturbine	mm	1000
Exhaust gas temp after turbine (25°C intake air) 5)	°C	311
Exhaust gas mass flow (25°C intake air) 5)	kg/h	54285
Maximum exhaust gas pressure drop	bar	0,03
<b>Starting air</b>		
Starting air pressure max.	bar	30
Minimum starting air pressure	bar	14
Air consumption per start 4)	Nm <sup>3</sup>	3
Max. crankcase pressure, nominal diameter ventilation pipe	mmWs/ mm	15/160

1) Reference conditions:

LCV = 42700 kJ/kg ambient temperature 25 °C  
charge air coolant temperature 25 °C tolerance 5 %  
+ 1 % for engine driven pump

2) Standard value tolerance ± 0,3 g/kWh related on full load

3) Charge air heat based on 45 °C ambient temperature  
4) Preheated engine

5) Tolerance 10 % rel. humidity 60 %

6) MARPOL 73/78 Annex VI, Cycle E2, E3, D2

## Преимущества

*Простота установки*

*Двигатель с высоким уровнем безопасности*

M 43 c — двигатель с высоким уровнем безопасности не только в плане срока службы компонентов и эксплуатационной доступности, но и по отношению к внешнему оборудованию.

*Мазут/судовое дизельное топливо — предполагаемый межремонтный период и срок службы*

Увеличенные межремонтные интервалы и увеличенный срок службы служат гарантией низких эксплуатационных расходов.

*Двигатель в сборе*

Двигатель поставляется со стандартным насосом и фильтрующим оборудованием.



## Оборудование

*M 43 с стандартное оборудование*

### **Система впуска воздуха**

- Глушитель / фильтр воздухозаборника

### **Система управления**

- Блок распределения нагрузки (только для установок с несколькими двигателями)
- Защитная панель (аварийный останов, блокировка, кнопки сброса)
- Система защиты
- Интерфейс канала последовательной передачи данных (modbus/canbus)
- Регулятор скорости
- Панель пуска/останова

### **Система охлаждения**

- Система электрического предварительного подогрева охлаждающей жидкости
- Насос охлаждающей жидкости ht (с приводом от двигателя)
- Двухступенчатый охладитель наддувочного воздуха

### **Выхлопная система**

- Температурный шов для выхлопных газов
- Изолированные коллекторы выхлопных газов
- Турбокомпрессор на противоположной от маховика стороне

### **Топливная система**

- Циркуляционный топливный насос (с электрическим приводом / только для судового дизельного топлива/судового газойля)
- Топливный фильтр с индикатором
- Клапан давления топлива (устанавливается отдельно / только для судового дизельного топлива/судового газойля)

### **Контрольно-измерительные приборы**

- Кнопки и лампы управления
- Рычаг аварийного останова
- Панель местного управления
- Индикатор давления и температуры

### **Система смазки**

- Двигатель с сухим отстойником
- Двойной фильтр смазочного масла
- Пластинчатый охладитель смазочного масла (отдельно)
- Насос подачи смазочного масла (с приводом от двигателя)
- Самоочищающийся фильтр смазочного масла (отдельно)
- Масляный поддон в основной раме
- Насос предпускового смазочного масла (с электрическим приводом / устанавливается на основной раме)
- Клапан регулирования давления

### **Система креплений**

- Двигатель упруго установлен на основной раме, основная рама жестко закреплена
- Гибкие соединения трубопроводов
- Сверхгибкое соединение

### **Система пуска**

- Электрическое устройство для проворачивания двигателя
- Пусковой воздушный клапан

**Общее**

- Двигатель, гибкое соединение и генератор установлены на общей основной раме

- Крышка маховика
- Подъемное устройство (аренда)
- Расчет крутильных колебаний (tvc, torsional vibration calculation)

*М 43 с дополнительное оборудование*

**Система впуска воздуха**

- Клапан отключения воздухозаборника
- Переходник воздухозаборника
- Температурный шов
- Глушитель / фильтр

**Система управления**

- Управление впрыском воздуха (для улучшения восприятия высоких нагрузок)
- Электронный регулятор скорости
- Система аварийной сигнализации двигателя
- Индикаторы дистанционного управления (давление пускового воздуха, частота вращения коленчатого вала и др.)

- Стартер для насосов с электрическим приводом
- Ибп, 24 в пост. Тока

**Система охлаждения**

- Трубопроводы sw для охлаждения генератора на основной раме
- Трубопроводы sw для охладителя смазочного масла на основной раме
- Пластинчатый охладитель fw/sw
- Насос охлаждающей воды ht (с электрическим приводом)
- Насос охлаждающей воды lt (с электрическим приводом)
- Насос охлаждения морской воды (с электрическим приводом)
- Клапан управления температурой

**Выхлопная система**

- Глушитель (с искрогасителем или без него)

**Топливная система**

- Охладитель мазута
- Конечная система предварительного подогрева мазута
- Клапан регулирования давления мазута
- Автоматический самоочищающийся фильтр мазута
- Насосы подачи и подпитки мазута (с электрическим приводом)
- Модули обработки и подачи мазута
- Устройство управления вязкостью мазута
- Бак для смешивания

**Система смазки**

- Насос смазочного масла (с электрическим приводом)
- Модули обработки смазочного масла и комплексные модули
- Клапан управления температурой

**Система креплений**

- Упругое крепление на основной раме

**Система пуска**

- Пусковой воздушный компрессор
- Пусковой воздушный ресивер

## ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

### Трюмно-балластные судовые системы ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Осушительная система обеспечивает откачку воды за борт из льял или сборных колодцев трюмов и отсеков.

На морских судах осушительная система может быть также использована как водоотливная система в случае большого поступления забортной воды в машинное или котельное отделение.

Характерной особенностью осушительной системы является то, что она не имеет стопорных клапанов, все клапаны невозвратно-запорные (у таких клапанов тарелка клапана со штоком не закреплена). Невозвратно-запорные клапаны в любом случае исключают возможность затопления отсека или трюма.

Простейшая принципиальная схема осушительной системы морского буксира показана на рис. 143. Поскольку буксир не имеет специальной водоотливной системы, вода в аварийных случаях откачивается с помощью осушительной системы через отросток аварийного осушения. Открытие или закрытие невозвратно-запорных клапанов на отростках аварийного осушения производится валиковыми приводами с верхней палубы или какой-либо поднятой платформы, в качестве резервного средства осушения в системе предусмотрено использование балластного насоса, для чего осушительная магистраль сообщается с балластной системой через отросток 7. На крупных морских судах устанавливаются два-три осушительных насоса соответственно в машинном, котельном и каком-либо другом отсеке. В этом случае судно имеет две магистрали: общесудовую, обеспечивающую осушение трюмов, и машинно-котельную. Обе эти магистрали могут обслуживаться любым трюмным насосом, причем обслуживание может быть одновременное и раздельное. Осушительный насос может обслуживать балластный трубопровод через отростки 7 и 9. При эксплуатации осушительной (также отливной) системы особое внимание уделяется чистоте льял, колодцев и приемных хrapовиков. Закупорка приемных хrapовиков мусором приводит судно к аварийному состоянию.

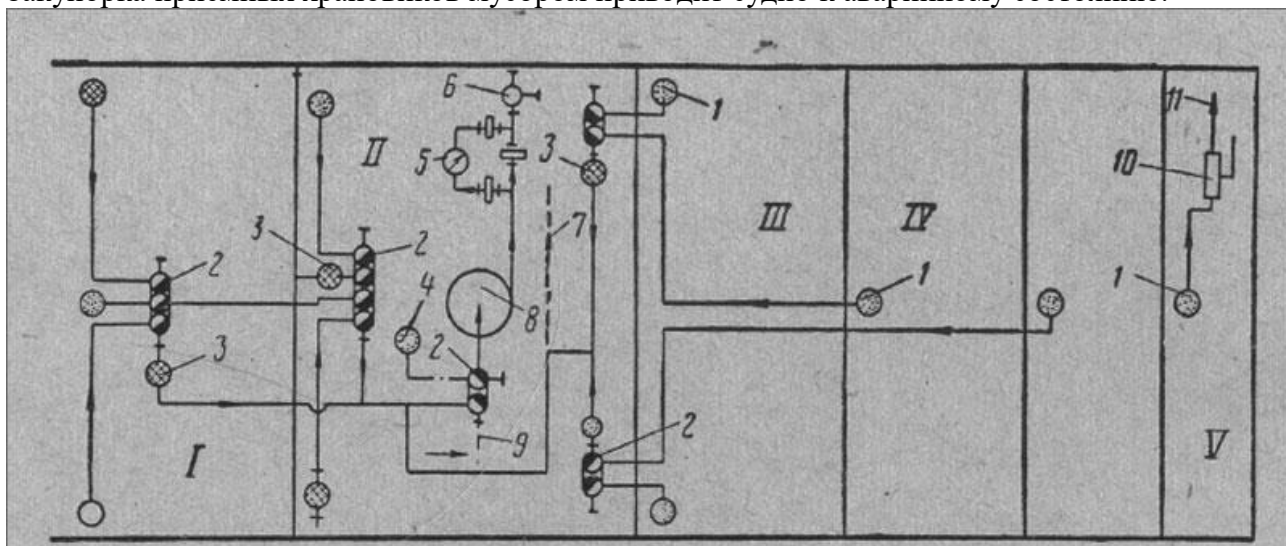


Рис. 143. Принципиальная схема осушительной системы морского буксира; I — отделение гребного электродвигателя; II — машинное отделение; III—IV — вспомогательные отделения; V — цепной ящик; 1 — приемная сетка; 2, 3 — клапанная и грязевая коробки; 4 — приемная сетка аварийного осушения; 5 — сепаратор трюмных вод; 6 — отливной клапан; 7, 9 — трубы балластной системы; 8 — осушительный насос; 10 — ручной поршневой насос; 11 — отливная труба;

Тарелки невозвратно-запорных клапанов должны быть хорошо притерты к гнездам, не иметь раковин или других дефектов, вызывающих в системе неплотность. При

наличии дефектов возможен подсос воздуха из других колодцев и насос не сможет откачать воду из нужного льяла или колодца.

### ВОДООТЛИВНАЯ СИСТЕМА

В отличие от осушительной системы водоотливная предназначена для откачки из отсеков и помещений судна больших количеств воды, поступившей в результате аварии. Поэтому никаких специальных колодцев не делается, а приемники располагаются у настила внутреннего дна.

Водоотливная система может производить откачку воды с помощью циркуляционных насосов холодильников главных машин, насосами охлаждения забортной воды главных двигателей, перекачивающих нефтяных (на буксирах), а также осушительных и балластных.

Во всех случаях к всасывающей магистрали насосов должны быть присоединены приемные отростки с клапанами и сетками, подведенные в машинное и котельное отделения судна.

Откачивать воду указанными средствами можно лишь с разрешения механика судна в том случае, когда обычные средства осушения судна оказываются недостаточными.

На рис. 144, а показана схема водоотливной системы, работающая по автономному принципу.

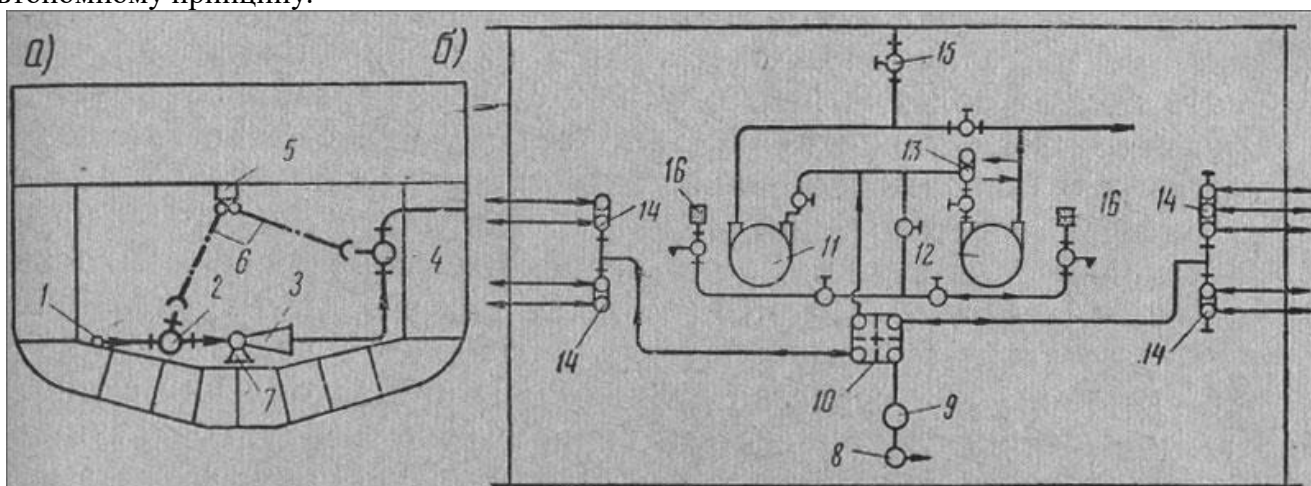


Рис. 144. Схемы водоотливной и балластной систем:

- а — водоотливная с водоводяными эжекторами; б — балластная и водоотливная системы;  
 1 — трубопровод от пожарной магистрали; 2 — запорный пусковой клапан с Валиковым приводом;  
 3 — эжектор; 4 — отливной клапан с валиковым приводом; 5 — палубная втулка;  
 б — валики привода; 7 — приемный патрубок эжектора; 8 — кингстон; 9 — фильтр;  
 10 — распределительная клапанная коробка; 11, 12 — осушительный и балластный насосы;  
 13, 14 — клапанные коробки центральных, носовых и кормовых танков; 15 — отливной кингстон;  
 16 — приемные сетки системы аварийного осушения;

В каждом отсеке установлен свой отливной эжектор, получающий рабочую воду от напорной магистрали. Эжектор по всасывающей трубе, заканчивающейся приемником, забирает воду из отсека и отливает ее через нагнетательный трубопровод и невозвратно-запорный клапан за борт. Управление клапанами 2 и 4 осуществляется с помощью валикового привода 6 с палубы, на которой установлены втулки 5, соединенные посредством валиков с клапанами.

Трубопровод водоотливной системы выполняется из медных или медноникелевых труб диаметром 200—600 мм.

### БАЛЛАСТНАЯ СИСТЕМА

Пространство между наружным и внутренним днищами судна, разделенное поперечными и продольными перегородками, может быть использовано для хранения пресной воды. Систему трубопроводов, обеспечивающую заполнение этих емкостей

пресной водой и позволяющую ее расходовать, а также регулировать осадку, остойчивость; крен и дифферент на судах (кроме ледоколов и ледокольных судов) называют балластной.

Балластная система на каждом судне должна обслуживаться хотя бы одним самостоятельным насосом, а в качестве резервных могут быть использованы другие насосы достаточной производительности, например, осушительные, санитарные, охлаждающие, пожарные. На рис. 144, б приведены принципиальные схемы балластной и водоотливной систем машинного отделения на сухогрузном судне. Для контроля количества балласта воды в цистернах (танках) применяют измерительные трубы, а также средства трюмной сигнализации. Заполнение балластных танков, как правило, производится через ахтерпик или форпик путем манипуляции стоцорными балластными клапанами при условии, что вода с берега или плавучей емкости подается в форпик или ахтерпик.

Танки заполняются до момента выхода воды на верхнюю палубу через воздушные трубы. В зимнее время танки полностью не заполняются, так как возможны случаи замораживания воздушных труб. Расход воды из цистерн ведется таким образом, чтобы это не отражалось на остойчивости судна. Кроме основного назначения, балластная система может быть использована как средство кренования судна, а также (с помощью соединяющейся с ней водоотливной системой) как средство отлива воды при затоплении судна. Как и в осушительной системе, прием воды из танков осуществляется через приемные сетки.

Нормальная работа системы может быть обеспечена при исправных клапанах (стопорных), содержании в чистоте цистерн и исправности насосов. Особенно важно следить за исправностью клапанной коробки 10 (рис. 144,б), связанной с забортным кингстоном. Ее неисправность может привести к засолению пресной воды во всех танках.

Трубопроводы балластных систем изготавливают из стальных оцинкованных или бакелизованных труб с резиновыми или паранитовыми прокладками между фланцами. Арматура применяется стальная или бронзовая. В трубах устанавливают цинковые протекторы.

### **КРЕНОВАЯ И ДИФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМЫ**

Креновая система служит для выравнивания крена, полученного в результате неправильной загрузки судна, поступления воды при аварии бортовых отсеков и неравномерного расходования из цистерн и отсеков запасов воды и топлива. В креновой системе иногда используются специальные так называемые креновые цистерны.

На ледоколах креновые цистерны обычно располагаются под верхней палубой у борта, а на остальных судах, оборудованных противопожарной системой, ближе к днищу.

На рис. 145 дана схема креновой системы, выполненная по автономному принципу с использованием водоструйного эжектора. Такую схему можно использовать для группы отсеков. Система обслуживается эжектором 3, который работает от напорной магистрали 1 и принимает забортную воду через клинкет 14, подавая ее через напорный трубопровод в креновую цистерну 7.

Балласт удаляется этим же эжектором по трубе 9 при закрытом клинкете 10 с отводом воды за борт по трубе 5 или спуском ее по трубе 12 в отсек, из которого вода забирается осушительными средствами.

Такую противокреновую систему можно применять для искусственного раскачивания судна вокруг продольной оси, т.е. для судов ледового плавания и ледоколов.

Неудобство использования этой схемы :на ледоколах заключается в том, что необходимо переключать большое количество арматуры. Это можно избежать при применении реверсивного насоса. В качестве арматуры в креновой системе применяют стальные и бронзовые клапаны и клинкеты. Объем креновых цистерн должен быть в пределах 2—7% от водоизмещения судна.

Время, потребное для устранения крена, согласно Правилам Регистра, принимается равным 10—15 мин, а для перекачивания балласта с одного борта на другой,

для создания искусственного раскачивания ледокола 15—30 мин в зависимости от его размеров.

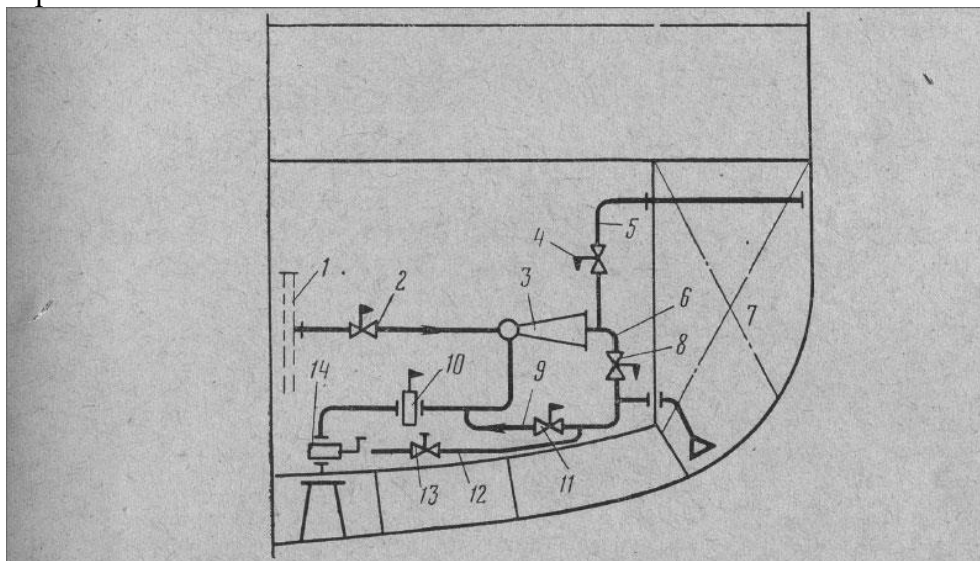


Рис. 145. Принципиальная схема автономной креновой системы:  
 1 — напорный трубопровод; 2 — пусковой клапан эжекторов; 3 — эжектор;  
 4 — невозвратно-запорный клапан; 5 — отливной трубопровод;  
 6 — нагнетательный трубопровод; 7 — цистерна; 8, 9 — трубы; 10, 14 — клинкеты;  
 11 — запорный клапан; 12 — спускная труба; 13 — клапан

Для устранения возникшего при эксплуатации судна дифферента или для его изменения служат специальные дифференные системы, позволяющие наклонять корпус судна в продольной плоскости.

Дифференная система, как и всякая другая, связанная с приемом на судно и перекачиванием между различными его частями заборной воды, может быть с естественным или искусственным заполнением цистерн. При естественном заполнении цистерн вода в дифференный отсек поступает самотеком при открытом кингстоне. Вода из отсека удаляется за борт с помощью эжектора или насоса. Чаще всего применяют осевые реверсивные насосы.

На рис. 146 показана схема дифференной системы, выполненная по централизованному принципу, применяемая на судах с малым водоизмещением. Система работает при минимальной мощности насоса. К недостаткам такой схемы можно отнести загромождение отсеков трубами большого диаметра. На морских транспортных судах как самостоятельное устройство функции дифференной системы выполняет балластная система.

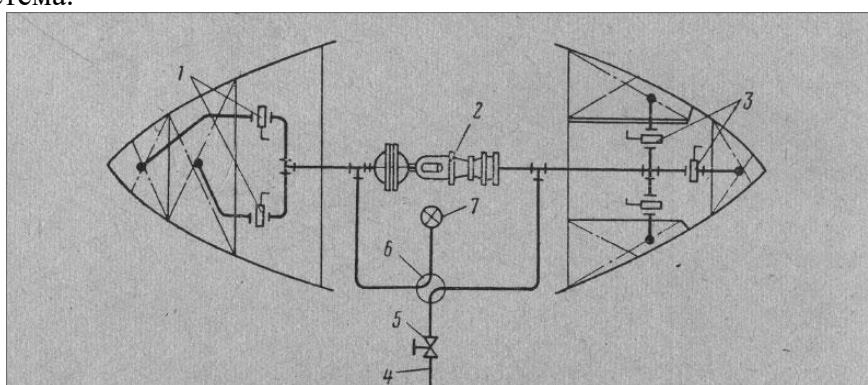


Рис. 146. Централизованная дифференная система:  
 1, 3 — клинкеты; 2 — насос; 4 — труба соединения с балластными цистернами;  
 5 — запорный клапан; 6 — манипулятор; 7 — кингстон

Системы отопления, вентиляции и санитарные



## КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Системы отопления, вентиляции и санитарные предназначены для обеспечения нормальных бытовых условий экипажа, сохранности грузов, судовых запасов и оборудования.

Системы отопления подразделяются на **паровые, водяные, воздушные и электрические**. По санитарно-гигиеническим показателям наибольшее преимущество имеет воздушное отопление, наименьшее — паровое и электрическое, снижающие относительную влажность воздуха в помещениях и не обеспечивающие устойчивость теплового режима. При воздушной системе отопления отпадает надобность в индивидуальных нагревательных приборах и вентиляции. Оно обеспечивает более устойчивый тепловой режим. Жилые и служебные помещения, как правило, оборудуются системой воздушного или водяного отопления. Паровое отопление чаще применяется для помещений, в которых люди находятся периодически, кратковременно, а также для обогрева санитарных помещений, кладовых, машинных отделений, коридоров и др.

Системы вентиляции, по своему назначению, подразделяются на **вдувные, вытяжные и смешанные**.

В жилых помещениях, каютах, салонах и кинозалах, где отсутствуют источники вредных парогазовых выделений, применяют вдувную вентиляцию. В помещениях камбузов, санитарных узлов, прачечных, станций химического тушения, аккумуляторных и т. п. устанавливают вытяжную вентиляцию. Нередко применяется одновременно и та и другая вентиляция. В этом случае вентиляция помещения будет называться смешанной.

К **санитарным** относятся системы **водоснабжения и канализации**, призванные снабжать команду судна питьевой, мытьевой и забортной водой, а также удалять использованные и фекальные воды.

В группу водоснабжения соответственно входят системы питьевой, холодной и горячей мытьевой воды, а также системы забортной воды.

В число систем канализации входят **фановые и сточные системы**. Фановые системы удаляют фекальные воды из гальюнов, а сточные — использованные воды из бань, умывальников, душевых, прачечных и т. д.

## СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

**Система отопления** получила широкое применение на судах морского флота. Для отопления используется сухой насыщенный пар с давлением не более  $3 \text{ кг/см}^2$ . Принцип работы парового отопления заключается в передаче паром скрытой теплоты парообразования окружающему воздуху через стенки отопительных приборов (грелок). В зависимости от способа подвода пара к отопительным приборам и отвода от них конденсата паровое отопление может быть выполнено в виде одно- или двухпроводной системы, принципиальные схемы которых показаны на рис. 152.

При однопроводной системе пар и его конденсат проходят по одному и тому же трубопроводу. Двухпроводная система имеет две независимые магистрали — трубопроводы свежего пара и конденсата, соединяющиеся с отопительными приборами параллельно. Трудность отвода конденсата от грелок, ввиду образования воздушных пробок в однопроводных системах, устраняется благодаря применению эжекторов. Эжектор располагают ниже грелки, как это показано на рис. 153, а, б. Создаваемый перепад давлений между полостью в грелке и в трубопроводе должен быть в пределах 100—600 мм вод. ст., что позволяет надежно удалять из отопительного прибора воздух и конденсат. Разводка пара по трубопроводам в отопительной системе производится с помощью распределительных станций. Схема станции парового отопления показана на рис. 153, б.

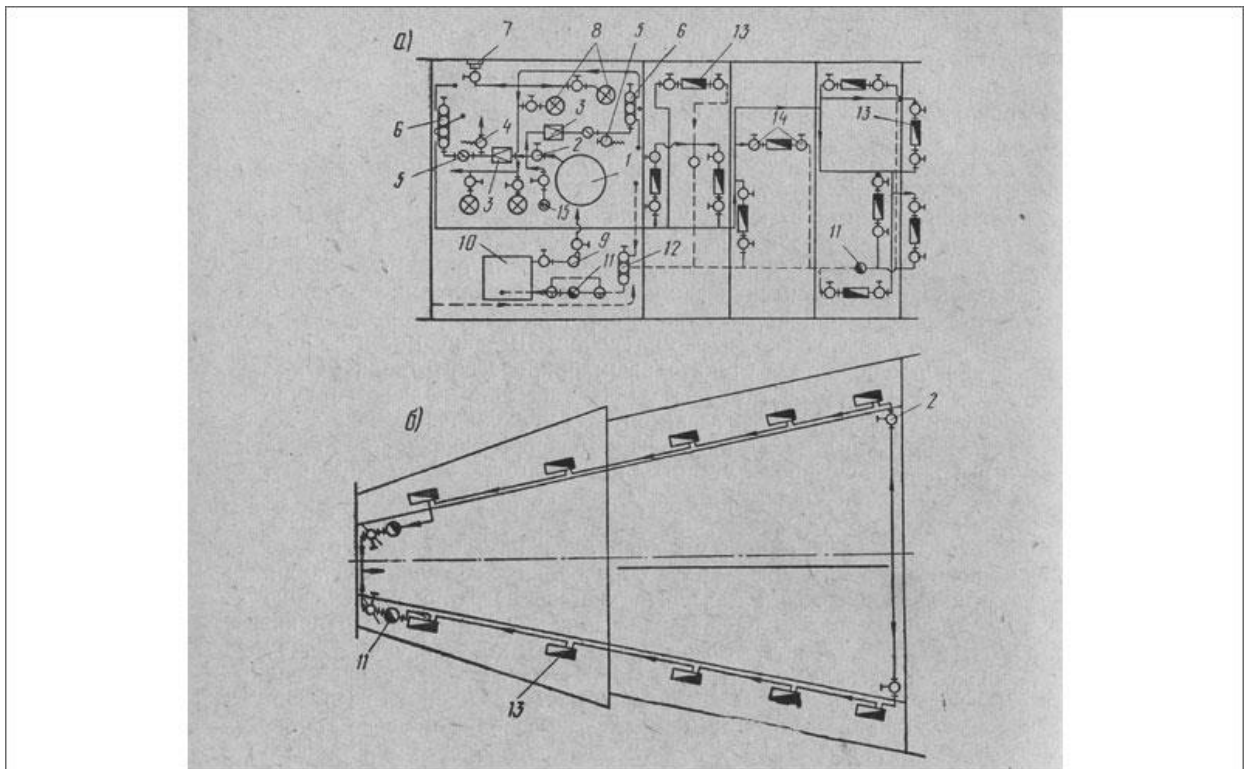


Рис. 152. Принципиальные схемы систем парового отопления:

а — двухпроводная; б — однопроводная;

1 — котел; 2 — запорный клапан; 3 — редукционный клапан; 4 — предохранительный клапан;

5 — сепаратор; 6 — распределительная клапанная коробка; 7 — кингстоны;

8 — подача на цистерны; 9 — питательный насос; 10 — теплый ящик;

11 — конденсационный горшок; 12 — клапанная коробка; 13 — грелка;

14 — впускные и выпускные клапаны; 15 — прием пара с берега

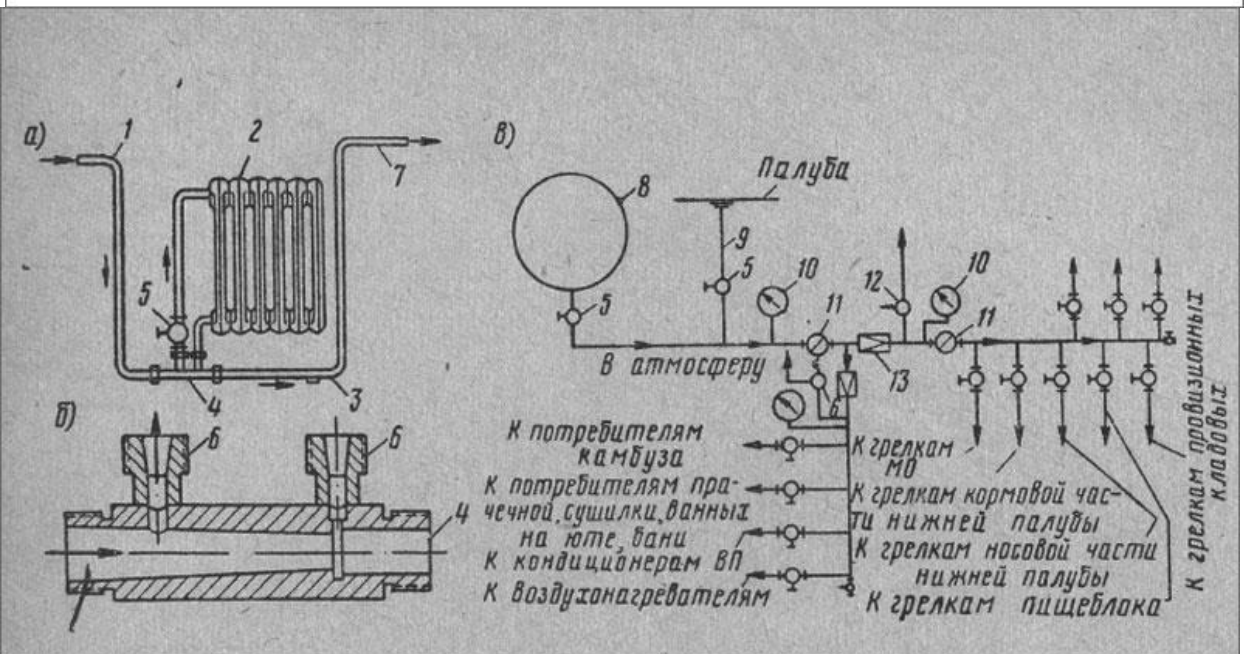


Рис. 153. Схема эжектора и станции однопроводной системы отопления:

а — установка эжектора у грелки; б — эжектор; в — станция; 1 — подача смеси пара и конденсата;

2 — грелка; 3 — пробка для спуска конденсата; 4 — эжектор; 5 — запорный клапан;

6 — вход и выход пара; 7 — выход смеси из эжектора; 8 — котел; 9 — прием пара с берега;

10 — манометр; 11 — сепаратор; 12 — предохранительный клапан; 13 — редукционный клапан

В зависимости от величины и назначения судна, на нем может быть несколько станций, получающих пар от судовых котлов или с берега (при ремонте). Конденсат от грелок отопительной системы собирается в общий сборный трубопровод в машинном отделении и затем через конденсационный горшок поступает в теплый ящик. Конденсационный горшок не дает возможности выхода пара из отопительной системы до его полной конденсации.

Водяное отопление на морских судах широкого применения не нашло из-за своего большого веса и сложности монтажа в судовых условиях. Систему водяного отопления различают с **искусственной и естественной циркуляцией воды**. Систему, имеющую естественную циркуляцию, называют гравитационной. Циркуляция происходит за счет разности гидростатических давлений горячей и охлажденной воды. Искусственная циркуляция осуществляется циркуляционными насосами, создающими напор 150 мм вод. ст. Искусственная циркуляция, благодаря хорошей аккумуляции тепла, надежно сохраняет требуемый температурный режим и допускает регулировку температуры в отопительных помещениях. Вода, направляемая в систему отопления, должна иметь 80—90° С. Сама система водяного отопления может быть - двух- или однопроводной (аналогично паровой системе отопления), а также иметь верхнюю или нижнюю разводку. Наиболее приемлема верхняя разводка с однопроводной системой. При любом варианте система отопления должна обязательно иметь бак для расширения воды при нагревании и удаления попавшего в систему воздуха и пополнения утечек воды.

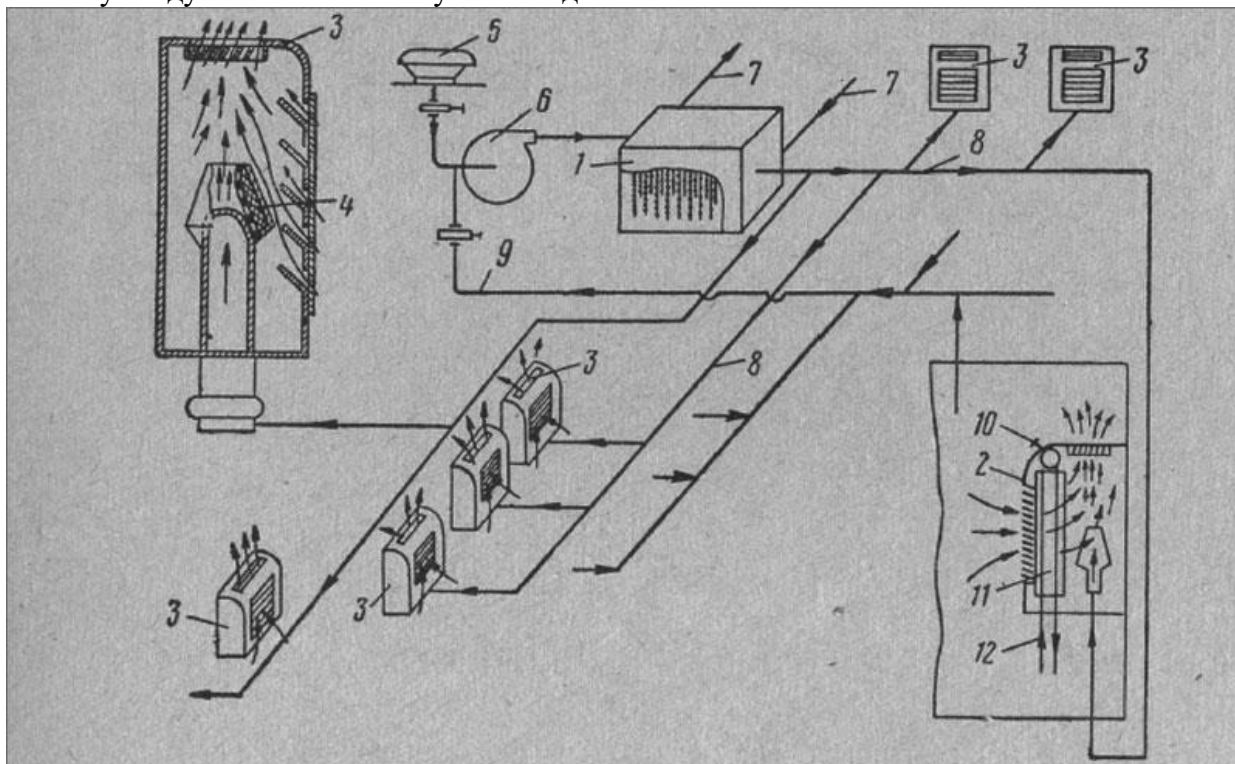


Рис. 154. Схема воздушной системы отопления:

- 1 — групповой воздухоподогреватель; 2 — местный регулируемый воздухоподогреватель;
- 3 — воздухораспределительные шкафчики; 4 — звукопоглощающий слой капронового волокна;
- 5 — приемная грибовидная головка; 6 — вентилятор; 7 — подвод и отвод греющего пара;
- 8 — трубопровод нагретого воздуха; 9 — трубопровод циркуляционного воздуха;
- 10 — регулировочный клапан;
- 11 — вторичный воздухоподогреватель — греющий элемент каютного шкафчика;
- 12 — подвод и отвод пара

Воздушное отопление применимо для любых помещений, кроме курительных, гальюнов, аккумуляторных и помещений станций углекислотного тушения. При воздушной системе отопления используются вентиляционные каналы и воздухораспределительная аппаратура. В этом случае ее можно назвать системой зимнего кондиционирования. Такой

вариант воздушной системы отопления приводится на рис. 154. Как видно из схемы, первичный подогрев воздуха производится в групповом воздухоподогревателе, а вторичный — в самих помещениях, если в них установлены местные воздухоподогреватели, регулируемые вручную. А если установлены воздухоподогревательные шкафчики без нагревательного вторичного элемента, то регулировать температуру воздуха в помещениях (ее понижение) можно путем изменения количества воздуха, эжектируемого из помещения и подаваемого от центрального воздухоподогревателя. Такой шкафчик можно назвать воздухосмесительным прибором.

Система вентиляции. На рис. 155 показана схема смешанной системы вентиляции для жилых, бытовых и служебных помещений. Из служебных помещений вентиляторы вынесены. Удаление воздуха и его прием производится через грибовидные головки, размещенные на открытых палубах. При такой системе вентиляторы должны создать напор не выше 50—60 мм вод. ст.

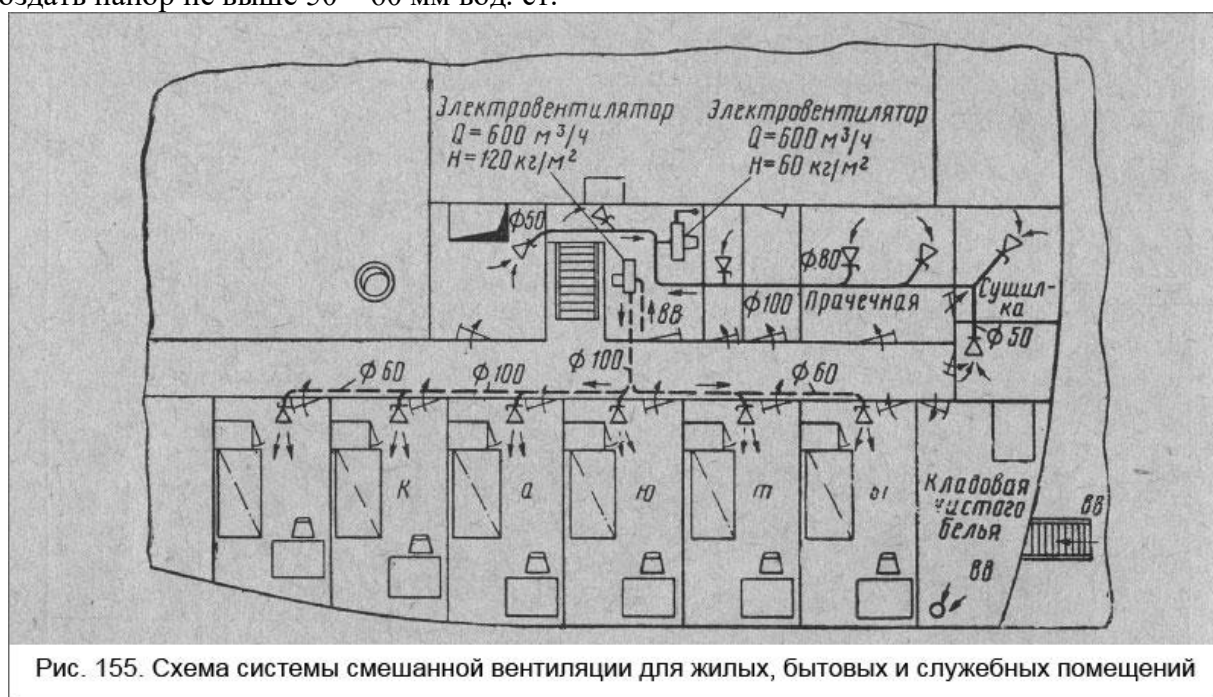


Рис. 155. Схема системы смешанной вентиляции для жилых, бытовых и служебных помещений

Систему вентиляции, основанную на тепловом и ветровом побуждении, принято называть системой **естественной вентиляции**.

Естественная вентиляция наряду с искусственной широко применяется в машинно-котельных отделениях и в других помещениях с помощью раструбных дефлекторов и эжекционных головок. Дефлекторы или эжекционные головки размещают на открытых участках палуб и рубок. Они могут быть развернуты на ветер или против ветра, совершают воздухообмен без затраты энергии и служат дополнительным средством вентиляции. Вентиляция не может обеспечить эффективную эксплуатацию оборудования и сохранность перевозимых грузов. Эту задачу решают различные системы искусственного микроклимата, создающие воздушную среду заданных параметров независимо от метеорологических условий. Системы кондиционирования воздуха обеспечивают предварительную обработку наружного или рециркуляционного воздуха, включая тепловую, влажностную и газовую обработки, очистку от пыли или вредных парогазовых смесей.

## СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

К системе водоснабжения относятся системы питьевой, холодной и горячей мытьевой и заборной воды.

**Система питьевой воды** должна обеспечивать расход воды в сутки из расчета не менее 20 л на 1 чел, а на судах дальнего плавания — не менее 30 л. Так как хранить воду в запасных цистернах летом можно не более 5 суток, то на судах система питьевой воды должна быть оборудована бактерицидной установкой. Если ее нет, то используют

опреснительную установку. Внутреннюю поверхность цистерн покрывают раствором цемента, полиэтиленовой пленкой или другими пластиками. Система питьевой воды считается автономной и не может быть соединена с какой-либо другой системой. Питьевая система имеет насос и пневмогидроцистерну (гидрофор), которая позволяет поддерживать в трубопроводе определенное давление без работы насоса. Автоматический запуск насоса обеспечивается с помощью реле. Емкость пневмогидроцистерн может быть в пределах 2000—3000 л. Цистерны имеют водоуказательные приборы, предохранительные клапаны, подвод сжатого воздуха. Водопровод выполняется из стальных оцинкованных труб, а арматура — из стали или бронзы.

Система мытьевой воды обеспечивает водой умывальники, бани, души, каюты, прачечные и др. Норма расхода холодной и горячей воды аналогична норме питьевой воды. Запасы мытьевой воды, хранящиеся в бортовых или днищевых цистернах, фор- и ахтерпиках, в зимнее время подогревают при помощи паровых змеевиков, подключаемых к хозяйственному паропроводу с давлением пара 4—5 кг/см<sup>2</sup>. Температура горячей мытьевой воды должна постоянно поддерживаться в пределах 60—70° С. Поддерживать необходимую температуру можно с помощью замкнутого цикла работы системы, как показано на рис. 156, а.

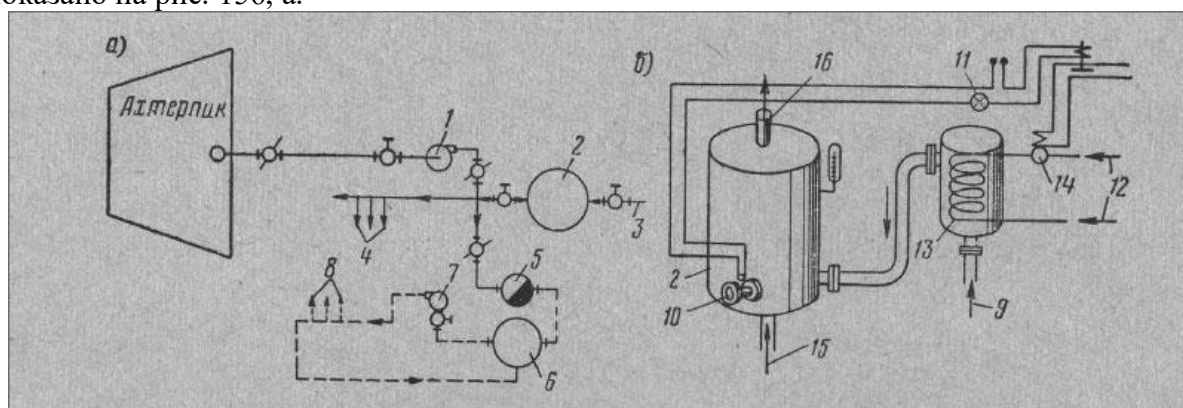


Рис. 156. Схемы водяных систем и водоподогревательной установки:

а — холодной и горячей мытьевой воды;

б — водоподогревательной установки;

1 — насос; 2 — гидрофор холодной воды; 3 — сжатый воздух; 4 — к потребителям;

5 — водоподогреватель; 6 — резервуар горячей воды; 7 — насос горячей воды;

8 — расход горячей воды; 9 — труба подачи холодной воды в водоподогреватель;

10 — датчик температуры; 11 — сигнальная лампа; 12 — греющий пар; 13 — змеевик;

14 — электромагнитный регулировочный клапан;

15 — трубопровод возврата циркулирующей воды;

16 — расходная магистраль горячей мытьевой воды

Из схемы видно, что водопровод горячей мытьевой воды получает воду из системы холодной мытьевой воды. Насос горячей воды всегда работает с подпором. На рис. 156,б показана схема установки водоподогревателя и емкости горячей воды с датчиком контроля температуры. Датчик заблокирован с сигнальной лампой и электромагнитным клапаном, регулирующим количество пара, поступающего в водоподогреватель. При работе насоса в пневмогидроцистерне (гидрофоре) растет уровень воды, вследствие чего воздух в емкости сжимается и при определенном давлении (1,5—2 кг/см<sup>2</sup>) насос автоматически отключается с помощью реле. С расходом воды, вытесненной сжатым воздухом, давление в гидрофоре падает и насос включается вновь.

**Система забортной воды** требуется для промывки унитазов, водоорошения и т. д. Постоянное давление в системе поддерживается механическими или электромеханическими регуляторами давления, а в некоторых случаях с помощью гидрофоров. Учитывая разрушающее действие забортной воды на металл, трубы этой системы должны быть медными, а арматура — бронзовой.

## СИСТЕМА КАНАЛИЗАЦИИ

В порту судам не разрешено сбрасывать за борт фекальные и сточные воды. В условиях порта такие воды должны откачиваться в береговые емкости и баржи или храниться на судне в специальных «грязных» цистернах до откачки их за борт на глубокой воде или в береговые емкости. В этих «грязных» цистернах воды подвергаются дезинфекции химическими реактивами или пропариванием.

Цистерны грязной воды располагаются на платформах вдали от источников тепла, постов управления и жилых помещений. Воздушные трубы от таких емкостей выводят в кожух трубы или колонны мачт. Фекальные или сточные воды, поступившие самотеком в «грязные» цистерны, удаляются насосами или сжатым воздухом. Трубопроводы от унитазов и писсуаров, как правило, не объединяются с трубами от умывальников и душевых. Трубы этой системы не идут через жилые помещения, столовые и др. Для умывальников и писсуаров водяным затвором служат изгибы сточных труб или отстойники. Для смыва фекальных вод из унитазов устанавливаются бачки емкостью 7—8 л, работающие на заборной воде.

Противопожарные судовые системы

## СИСТЕМА ВОДОТУШЕНИЯ

Действие системы водотушения основано на принципе охлаждения горящего предмета и прекращения к нему доступа кислорода путем создания вокруг этого очага атмосферы, не поддерживающей процесс горения и насыщенной образующимися при испарении воды парами. Систему водотушения используют для тушения пожаров во внутренних помещениях, на открытых палубах, надстройках, но она мало эффективна для тушения пожара в толще груза и трюмах сухогрузных судов.

**Этой системой нельзя пользоваться при тушении горящего электрического оборудования, аккумуляторных, фонарных, малярных, а также тушении нефтепродуктов на танкерах.**

К системе водотушения предъявляются следующие основные требования:

- в любую возможную точку пожара на судне вода должна подаваться не менее чем двумя струями от независимых пожарных рожков;
- высота струй должна быть не менее 12 м;
- производительность пожарных насосов должна одновременно обеспечить включение двух рожков и таких потребителей, как водотушение спринклерной системы, система водораспыления (для тушения пожаров в машинном и котельном отделениях), системы водяных завес, системы пенотушения и др.

- Система должна обеспечить разветвление рожков таким образом, чтобы на открытых палубах и длинных коридорах рожки устанавливались бы на расстоянии один от другого не менее 20 м. Во внутренних помещениях корпуса и надстроек рожки размещают в коридорах у трапов и у входов в помещения. В машинном и котельном отделениях соответственно устанавливаются по два рожка.

- Около каждого пожарного рожка размещают рукава с ручными стволами. На открытых палубах длина рукавов составляет 20, а во внутренних помещениях—10 м. Диаметр парусиновых рукавов должен быть не менее 50 мм, внутренний диаметр насадки не менее 13 мм.

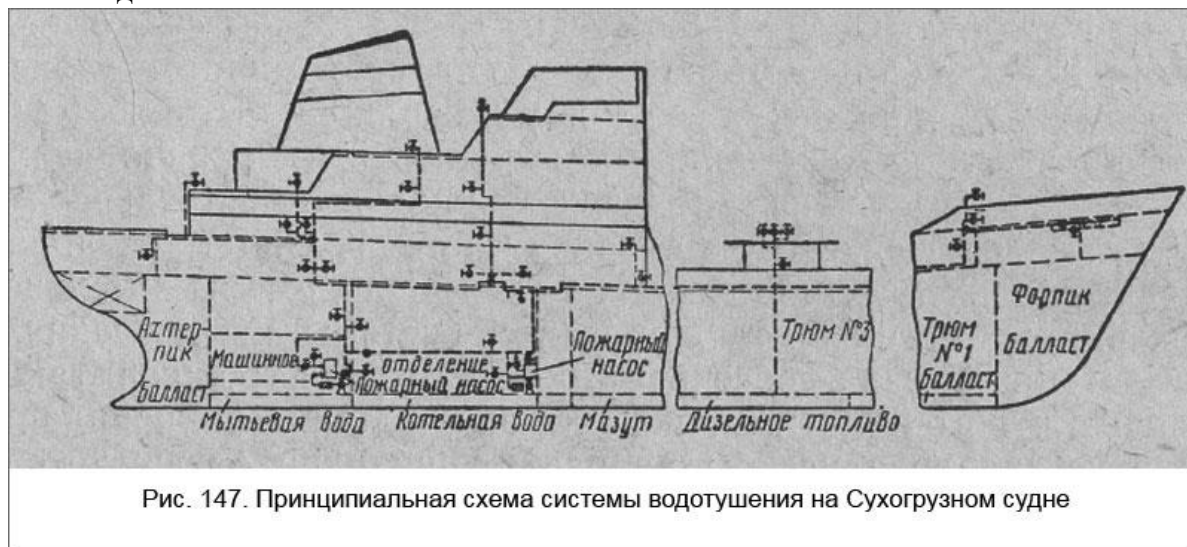
На пассажирских судах система водотушения состоит из нескольких кольцевых систем, соединенных между собой вертикальными переключками. Та магистраль системы, которая располагается в утепленных помещениях, находится под напором воды без круглосуточной работы пожарного насоса, с помощью напорных пневмогидравлических цистерн. С падением давления в пневмогидравлических цистернах сработает реле минимального давления и включит в работу пожарный насос.

Как правило, на пассажирских судах применяется спринклерная водяная система, предусматривающая размещение на трубопроводе спринклерных головок через каждые 2,5—3,5 м. Каждая спринклерная головка имеет клапан, который постоянно закрыт



с помощью замка, скрепленного легкоплавким припоем. С повышением температуры в помещениях до 60—100°C припой плавится, замок освобождает клапан, и под давлением воды последний открывается.

Спринклерная головка имеет распылитель, с помощью которого вода при выходе разбрызгивается с радиусом полета 3—4 м. Трубопровод этой системы обычно заполняется сжатым воздухом, но при открытии хотя бы одного спринклера автоматически заполняется водой.



На судах применяются также стационарные водораспыляющие устройства (дренчеры). Такое устройство состоит из укрепленных сверху у палубы труб, снабженных распыливающими гидравлическими головками через 350 мм. Вода к трубам подается с помощью пожарных рукавов. На сухогрузных судах, где большая часть трубопроводов системы проходит по верхней палубе, трубы находятся в осушенном состоянии. На рис. 147 показана схема системы водотушения на сухогрузном судне. На морских транспортных судах трубопровод водотушения смонтирован из стальных труб диаметром 50—75 мм, а также из медных и медноникелевых труб с бронзовой и латунной арматурой.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ВОДОТУШЕНИЯ

Чтобы ликвидировать пожар в самом его начале, необходимо его вовремя обнаружить. С этой целью суда оборудуют системами пожарной сигнализации. Сигналы могут подаваться по радио, колоколами, гудками, сиренами и сетью звонков.

Системы пожарной сигнализации в зависимости от принципа их действия бывают электрические и дымовые. С помощью датчиков-извещателей, приводимых вручную или срабатывающих автоматически при появлении дыма, пламени или повышении температуры воздуха в охраняемом помещении, замыкаются или переключаются электрические цепи, в результате чего на приемной станции сигналов приводится в действие световые или звуковые сигналы.

Сигнальная пожарная система ручного управления представляет собой развернутую сеть с датчиками-извещателями кнопочного типа, устанавливаемыми в контролируемых помещениях, коридорах, на палубах. Ею нельзя оборудовать грузовые трюмы, кладовые и другие помещения, где редко бывают люди.

Широкое распространение на судах получили автоматические извещатели, реагирующие на температуру воздуха, на дым или свет пламени возникшего очага пожара. На рис. 148 показана одна из принципиальных схем пожарной сигнализации.

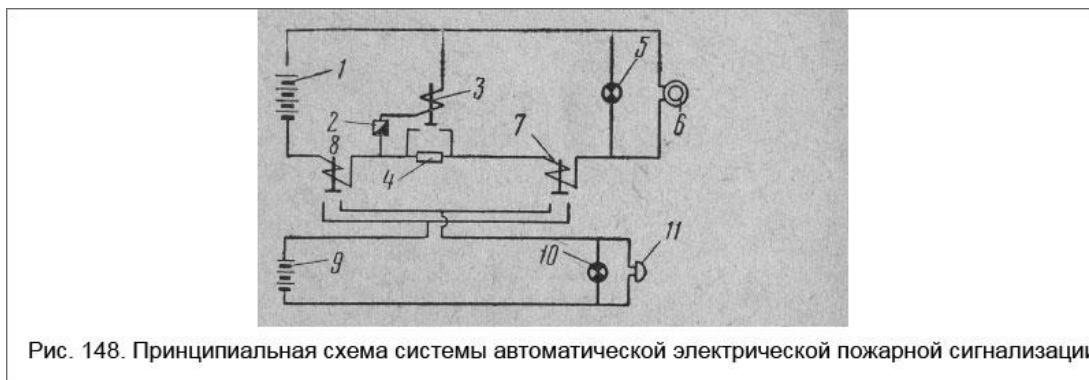


Рис. 148. Принципиальная схема системы автоматической электрической пожарной сигнализации

Через датчик-извещатель 2 и соленоид 3 от батареи 1 проходит электрический ток, предотвращая выпадение сердечника из соленоида. Через сопротивление 4 проходит сила тока недостаточная, чтобы привести в действие красную лампу 5 и тревожный колокол 6, установленные на станции приема сигналов от извещателей. Как только под действием температуры воздуха, дыма или пламени сработает извещатель 2, он разомкнет цепь, сердечник соленоида 3 выпадает, ток полной силой поступит в лампу 5 и колокол 6, которые известят обслуживающий персонал о пожарной опасности в районе нахождения извещателя по номеру на приемной станции. При такой системе каждый датчик-извещатель включается в самостоятельную пару проводов (луч), идущих на приемную станцию сигналов. Такая схема называется лучевой. Контроль за исправностью сигнальной пожарной системы, ее постоянной готовностью, осуществляется вторым лучом— контрольной цепью, состоящей из источника электроэнергии 9, белой лампы 10 и звукового сигнала 11 с более слабым звуком. При неисправности источника питания или обрыве провода прекращается снабжение луча током, сердечники соленоидов 7 и 8 выпадут, включится лампа 10 и звуковой сигнал 11. Вахтенная служба будет оповещена о неисправности этой пожарной сигнальной системы. Принцип работы современных датчиков-извещателей основан на преобразовании ультрафиолетового излучения открытого пламени в электрическую энергию или воздействию продуктов сгорания (дыма) на ток ионизированной камеры, используемой как датчик и т. д. Широкое распространение получили в качестве чувствительных элементов извещателей биметаллические пластинки, устанавливаемые в газонапорных корпусах.

### **СИСТЕМА ПАРОТУШЕНИЯ**

Такие материалы, как горючие жидкости, волокнистые вещества и другие, можно тушить путем снижения в зоне очага количества кислорода за счет введения в помещение водяного пара или инертных газов. Система паротушения на судах является наиболее эффективной при тушении пожаров в грузовых трюмах, топливных и масляных цистернах, котельных, машинных и грузовых насосных отделениях, малярных и других помещениях. В паротушении используется насыщенный пар с давлением 6—7 кг/см<sup>2</sup>. На судне может быть 1—2 или более станций паротушения, от которых пар по независимым трубам поступает в охраняемые помещения. Диаметр труб подбирается так, чтобы помещения можно было заполнить паром не более чем за 15 мин. Открытые отверстия отролков располагаются в верхних частях емкостей, служащих для хранения нефтепродуктов, а в сухогрузных трюмах — на высоте 0,8— 1,0 м от настила пола. Принципиальная схема системы паротушения на сухогрузном судне показана на рис. 149. На каждой станции паротушения имеется табличка с указанием назначения каждого стопорного клапана.

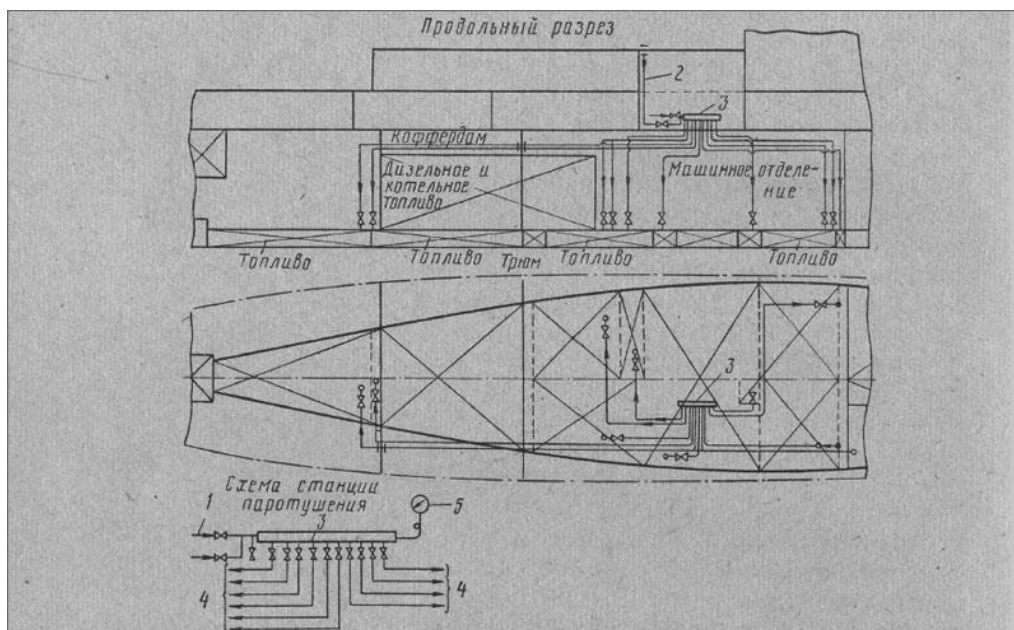


Рис. 149. Принципиальная схема системы паротушения на сухогрузном судне:  
 1 — подводящий паропровод; 2 — подводящий паропровод от внесудового источника;  
 3 — распределительный коллектор; 4 — подача пара в топливные цистерны; 5 — манометр

К паротушению предъявляются, кроме отмеченных выше, следующие требования:

- присоединение трубопровода паротушения к магистрали паровых механизмов не допускается;
- клапаны для пуска пара должны быть легкодоступны, снабжены отличительными надписями и окрашены в красный цвет;
- диаметр трубопроводов паротушения должен быть не менее 20 мм;
- трубопровод должен быть изготовлен из стальных цельнотянутых труб, арматура — из стали, с бронзовыми гнездами и направляющими;

### СИСТЕМЫ ПЕНОТУШЕНИЯ

Химическая пена представляет собой продукт реакции щелочных и кислотных растворов в присутствии стабилизаторов, а воздушно-механическая пена — механическую смесь пенообразователя, воды и воздуха. Для получения химической пены применяют, например, смесь сернокислого алюминия и каолина с добавками экстракта лакричного корня и другие составы в виде порошка.

На судах широкое распространение получил пеногенератор ПГ-50-С, применяемый в системах для выработки химической пены. Порошок засыпается в бункер, имеющий защитную сетку, и через невозвратный клапан подсасывается потоком воды. От смешения порошка и воды в выходном диффузоре и трубопроводах за пеногенератором образуется пена.

Химическая пена является достаточно эффективным средством тушения пожара в машинно-котельных отделениях, в топливных отсеках и других помещениях. Однако системы химического пенотушения имеют ряд недостатков, которые дают основание на новых судах отдать предпочтение системам, вырабатывающим воздушно-механическую пену. К недостаткам можно отнести, например, разрушение пены при посылке ее через трубопровод, превышающий длину 60—80 м, при длительном хранении пенопорошок комкается и теряет пенообразующие качества.

Для получения воздушно-механической пены в качестве пенообразователя используют не порошок, а пенообразующую жидкость, при взаимодействии которой с водой и воздухом образуется пена. Применяется пресная и морская вода, но интенсивность пенообразователя при морской воде несколько меньшая. На рис. 150 показана схема станции воздушно-механического пенотушения, в которой пена образуется непосредственно за резервуаром, хранящим смесь пенообразователя с пресной водой. От

системы сжатого воздуха по трубопроводу к резервуару подается воздух, когда открывается клапан. Смесь пенообразователя с водой вытесняется из резервуара воздухом по сифонной трубке, в которой имеется отверстие, расположенное под свободным уровнем жидкости в резервуаре. Через отверстие воздух также попадает в сифонную трубку и, насыщая смесь пенообразователя с водой, способствует образованию воздушно-механической пены. По пенопроводу пена поступает в охраняемое помещение (на участок пожара) и с помощью крана, шланга и крана с соплом подается на очаг пожара. Как правило, систему обслуживают две станции, рассредоточенные в отдельных отсеках. По устранению пожара система продувается воздухом. Практически на 1 м<sup>3</sup> воздушно-механической пены необходимо 1—1,5 кг пенообразователя и 100 л воды.

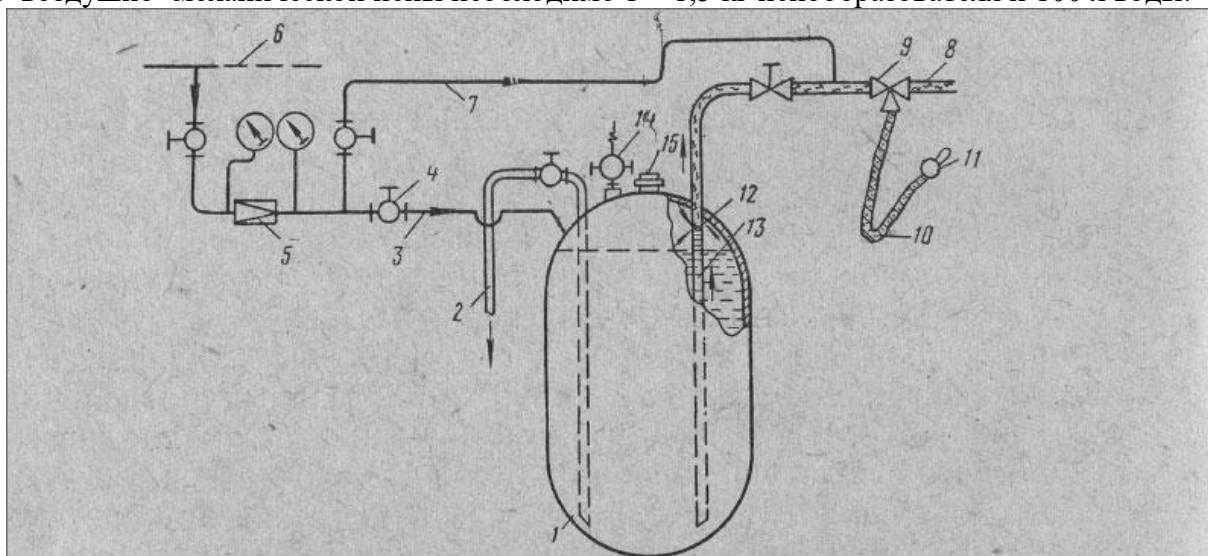


Рис. 150. Схема станции воздушно-механического пенотушения ПГ-50-С:  
 1 — пеногенератор; 2 — сливная труба; 3, 4 — трубопровод и клапан сжатого воздуха;  
 5 — редукционный клапан; 6 — судовой трубопровод сжатого воздуха;  
 7 — трубы продувки пенопровода; 8, 9, 10 — пенопровод, кран и шланг;  
 11 — кран с соплом; 12 — воздуховодное отверстие; 13 — сифонная труба;  
 14 — предохранительный клапан; 15 — горловина

Существует и ряд других устройств воздушно-механического пенотушения. Утечки воздуха из баллонов контролируют показанием манометров. Если показание анализов отрицательное, пенообразователь следует сменить. Температура в помещениях станций должна быть не ниже +3°С. В процессе подготовки системы к действию проверяют наличие пенообразователя в резервуарах и воздуха в воздушных баллонах. Со щита дистанционного управления проверяют работу дистанционных клапанов и клинкетных задвижек, а также выполняют другие манипуляции в соответствии с инструкцией.

### СИСТЕМЫ УГЛЕКИСЛОТНОГО ТУШЕНИЯ

Для тушения пожаров легко воспламеняющихся жидкостей, волокнистых материалов и находящегося под напряжением электрического оборудования применяется углекислота. Запасы углекислоты хранятся на станциях углекислотного тушения в стальных баллонах емкостью 40 л, размещенных группами (батареями). Расположение помещений для углекислотных станций подбирается таким образом, чтобы оно было изолировано от жилых и служебных помещений газонепроницаемыми перегородками. Углекислотное помещение обязательно должно иметь непосредственный выход на палубу, хорошую вентиляцию и тепловую изоляцию стен. Температура помещений не должна быть выше +40° С и ниже +2° С. В углекислотных станциях баллоны размещают обычно двумя-тремя группами (батареями), причем каждая группа, состоящая более чем из 6 баллонов, имеет ручное управление пуска, осуществляемое перемещением штанги или натяжением троса усилием одного человека. Ручное управление используется в качестве резервного, при наличии пневматического или электрического привода на более крупные батареи. Система с двумя станциями тушения показана на принципиальной схеме рис. 151.

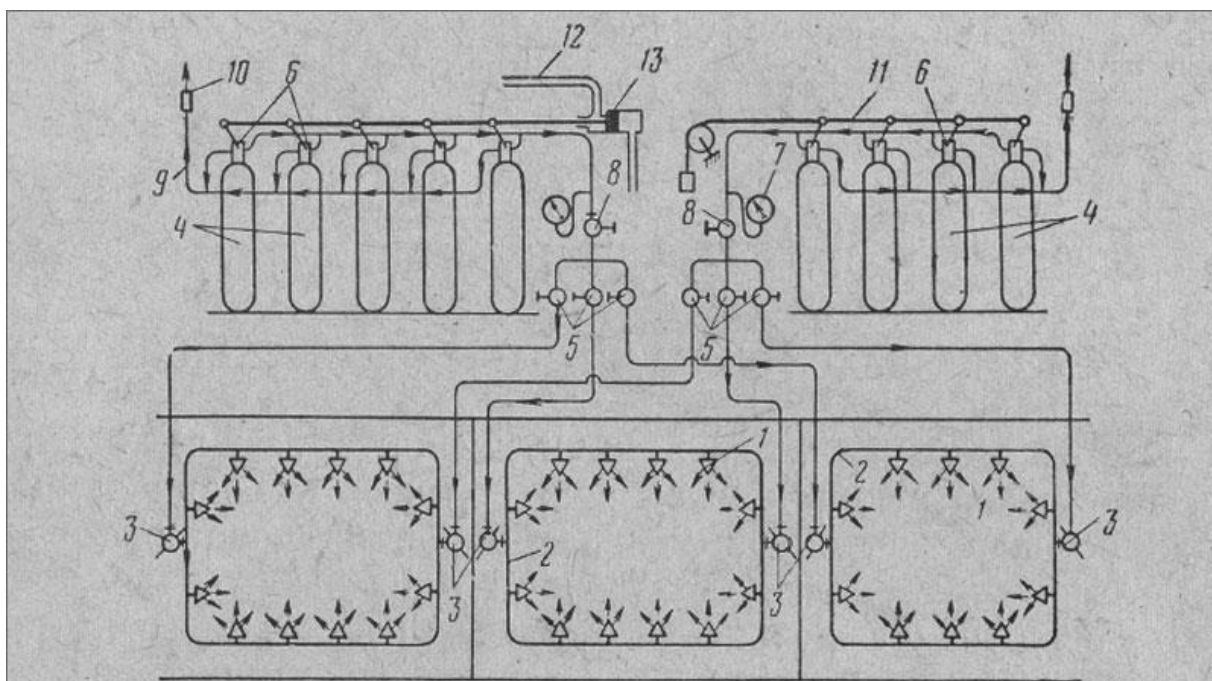


Рис. 151. Принципиальная схема углекислотной системы с двумя станциями тушения:  
 1 — выпускные насадки; 2 — кольцевой трубопровод; 3 — невозвратный клапан; 4 — баллон;  
 5, 8 — клапаны; 6 — пусковой рычаг на баллоне; 7 — манометр;  
 9 — предохранительный трубопровод; 10 — свисток; 11 — привод ручной регулировки;  
 12 — сжатый воздух; 13 — пневматический привод

При произвольной разрядке углекислота из баллона поступает в предохранительный трубопровод 9, отводящий ее в атмосферу. Свисток 10 извещает о саморазрядке баллонов. Давление углекислоты в трубопроводе контролируется манометром 7. Работает система следующим образом. Пневматическое управление открывает доступ углекислоты в систему из основной батареи. Ручным приводом можно добавочно включить резервную группу. С помощью стопорных клапанов 8 и 5 углекислый газ через кольцевой трубопровод 2 и насадку 1 подается в помещение, охваченное пожаром.

Углекислотная установка должна обеспечить заполнение помещения с очагом пожара на 30% его объема не более чем за 15 мин. От баллонов до стопорного клапана 8 применяют медные, а на участке от этого клапана до выпускных насадок — стальные оцинкованные трубы. В соединениях применяются фибровые прокладки.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРСКИХ СУДАХ

### Обучение технике безопасности и требования к личному составу

1.2.1. Командный состав судов (включая первых помощников капитана и судовых врачей) обязан изучить настоящие Правила и проходить ежегодную проверку знаний настоящих Правил в соответствии с Положением (приложение I - не приводится).

1.2.2. Весь личный состав судов должен пройти инструктаж и обучение по технике безопасности в соответствии с действующим в ММФ Положением (приложение II - не приводится).

Ответственность за правильную организацию и качество инструктажа по технике безопасности членов экипажей на рабочем месте (первичного, повторного и внеочередного) возлагается на капитанов судов. Контроль за качеством инструктажа и соблюдением правил техники безопасности на судах возлагается на работников пароходства (порта, управления морского пути) по технике безопасности, капитанов-наставников, механиков-наставников, групповых механиков и инженеров электрорадионавигационных камер.

1.2.3. Рядовой состав судов обязан изучить инструкции по технике безопасности в соответствии со своей профессией и выполняемой работой. При поступлении на судно знания проверяют: у членов палубной команды и обслуживающего персонала - старший помощник капитана, у членов машинной команды - старший механик; повторно проверки знаний производятся не реже двух раз в год.

1.2.4. К самостоятельной работе на судне и обслуживанию механизмов допускаются лица не моложе восемнадцати лет. Они должны:

иметь удостоверение (свидетельство) о прохождении квалификационной комиссии и медицинскую книжку с отметкой или свидетельство о пригодности к работе по состоянию здоровья, выдаваемые бассейновой или портовой поликлиникой;

твердо знать инструкции по технике безопасности и обслуживанию поручаемых им механизмов;

уметь правильно пользоваться защитными и предохранительными приспособлениями, необходимыми в процессе работы;

уметь оказывать первую помощь при несчастных случаях.

1.2.5. Ни один вновь поступающий член экипажа рядового состава не может быть направлен на судно, если он не прошел вводный инструктаж по технике безопасности, лица командного состава - без проверки знаний Правил техники безопасности и других руководящих документов по охране труда, проводимой в комиссиях при пароходствах.

Без первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний по профессии пришедший на судно член экипажа рядового состава не может быть допущен к выполнению судовых работ.

Примечание. Первый помощник капитана и судовой врач при поступлении на работу должны пройти вводный инструктаж, а по приходе на судно - получить от капитана общий инструктаж о специфике и характере работы судна.

1.2.6. Все члены экипажа судна должны быть проинструктированы по безопасной работе на прачечном оборудовании (стиральных машинах, центрифугах и др.) и прочем бытовом оборудовании, предназначенном для самообслуживания.

1.2.7. Обо всех замеченных неисправностях оборудования, систем, различных устройств, трапов и т.п., представляющих опасность, а также обо всех нарушениях правил и инструкций по технике безопасности каждый член экипажа судна обязан немедленно сообщить своему непосредственному начальнику.

1.2.8. Работники Министерства, пароходств, портов, морских путей, а также научно-исследовательских, проектно-конструкторских, инспектирующих и всех других организаций, связанные с необходимостью посещения судов, обязаны изучить настоящие



Правила применительно к занимаемой должности, выполняемым работам и строго соблюдать их при посещении судов, а также при разработке организационно-технических мероприятий на флоте.

1.2.9. Все совершеннолетние члены семей моряков, прибывающие на судно, должны быть ознакомлены с Инструкцией по технике безопасности для членов семей моряков, прибывающих на судно, и расписаться в этом у вахтенного помощника капитана, который обязан напомнить им о необходимости твердого знания и тщательного соблюдения требований техники безопасности.

### **Ответственность за соблюдение Правил техники безопасности на судне**

1.3.1. Ответственность за соблюдение настоящих Правил на судне несет капитан. Он обязан лично и через своих помощников и начальников служб (старшего помощника капитана, старшего механика, начальника радиации, судового врача и др.) проводить мероприятия по оздоровлению условий труда экипажа, учитывая конкретные условия, и принимать все необходимые меры для предупреждения случаев травматизма.

Капитан обязан систематически контролировать выполнение членами экипажа правил и инструкций по технике безопасности и прохождение инструктажа всем рядовым составом судна. При оформлении трудового соглашения в последнем должны быть отражены вопросы ответственности за охрану труда администрации судна и грузополучателя.

1.3.2. Каждый член командного состава судна отвечает за безопасность труда членов экипажа в соответствии с Уставом службы на судах морского флота Союза ССР и обязан контролировать выполнение личным составом судна правил и инструкций по технике безопасности, инструктировать подчиненных ему лиц и обучать их безопасным методам работы.

1.3.3. Контроль и ответственность за соблюдение правил техники безопасности во время выполнения работ возлагаются на члена командного состава (старшего, среднего или младшего), непосредственно возглавляющего эту работу или давшего непосредственное распоряжение рядовым членам экипажа о ее выполнении.

Руководитель работ обязан:

обеспечить выполнение работ строго в соответствии с настоящими Правилами;

лично проверить надежность и исправность всех применяемых приспособлений и инструментов, а также средств индивидуальной защиты;

инструктировать лиц, участвующих в работах, по вопросам технологии и безопасности их выполнения, а также правильному использованию средств индивидуальной защиты;

расстановливать работающих в соответствии с их квалификацией и характером работы.

Примечание. В случае выполнения явно опасных работ (в штормовых условиях, в замкнутых тесных пространствах, в помещениях, содержащих вредные газы, и т.п.) или редко исполняемых (ввод судна в док, аварийные работы и др.) внеочередной инструктаж должен провести старший помощник капитана или старший механик (по принадлежности).

1.3.4. Вахтенные помощник капитана и механик обязаны вести общий надзор за соблюдением правил техники безопасности при стоянке судна в порту, на рейде и в ремонте.

При следовании судна в море ответственность за соблюдение требований техники безопасности возлагается на руководителя работ.

1.3.5. Ответственность за техническое состояние судовых трапов, штормтрапов и сходней, а также спасательных шкентелей с мусингами несет старший помощник капитана.

Ответственность за техническое состояние всех трапов в МКО и насосных отделениях несет старший механик.

Ответственность за безопасную установку трапов и сходней несет старший помощник капитана, а за правильную их эксплуатацию во время стоянки судна - вахтенный помощник капитана.

1.3.6. Ответственность за безопасность погрузочно-разгрузочных работ, производимых береговыми организациями, но с использованием судовых грузоподъемных средств, несет организация, производящая работы (если ответственность не оговорена договорным обязательством).

1.3.7. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности при ремонтных работах силами и средствами судна возлагается на руководителя работ (в соответствии с должностными обязанностями), силами и средствами береговых предприятий - на администрацию этих предприятий, силами судовой команды и береговых предприятий - на администрацию, которая руководит работами.

1.3.8. Весь судовой состав обязан:

точно выполнять правила и инструкции по технике безопасности;

использовать предохранительные приспособления, средства индивидуальной защиты и другие защитные устройства в соответствии с выполняемой работой.

1.3.9. При несчастных случаях члены экипажа, находящиеся у мест происшествия, должны немедленно оказать первую помощь пострадавшему, вызвать врача (или лицо, исполняющее обязанности врача), сообщить о случившемся вахтенному помощнику капитана или вахтенному механику и по возможности сохранить обстановку на месте происшествия для расследования.

1.3.10. Несчастные случаи подлежат расследованию и учету в соответствии с Инструкцией о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве на судах морского и речного флота (приложение III - не приводится).

1.3.11. Ответственность за несчастные случаи, происшедшие во время работ, несут лица, которые своими распоряжениями или действиями нарушили настоящие Правила, соответствующие судовые инструкции или не приняли должных мер, обеспечивающих безопасность работ.

### **Общие положения техники безопасности при эксплуатации судна и судового оборудования**

1.4.1. Оборудование и устройства, а также их расположение на вводимых в эксплуатацию новых судах должны соответствовать действующим Требованиям техники безопасности к общему расположению, устройствам и оборудованию морских судов.

Если устройства и оборудование судов, введенные в эксплуатацию до начала действия указанного норматива, не отвечают его требованиям, администрация судна совместно с представителями пароходства должна составить план мероприятий по приведению оборудования и устройств в соответствие с этими требованиями. План мероприятий составляется службой техники безопасности совместно с представителями других служб, от которых зависит решение этих вопросов.

1.4.2. Если приведение устройств и оборудования судна в соответствие с требованиями указанного норматива невозможно и экономически нецелесообразно, объем работ должен быть согласован с техническим инспектором профсоюза рабочих морского и речного флота, а на период эксплуатации такого оборудования службой техники безопасности пароходства совместно с командованием судна должны быть разработаны мероприятия (или составлена инструкция) по безопасному его обслуживанию.

1.4.3. Все рабочие места и проходы на судне (на открытых палубах, в МКО, служебных и жилых помещениях, на камбузе и др.) должны быть свободны от посторонних предметов. Их следует систематически убирать, очищать от снега, льда, масла, нефти.

Проходы на палубах в случае необходимости следует посыпать песком. Чехлы, снимаемые с оборудования, нужно убирать или аккуратно укладывать в таких местах, где они не будут мешать работе или проходу. Изношенные противоскользящие покрытия необходимо восстанавливать.

Искусственное освещение всех помещений судна, МКО, открытых палуб, трюмов и т.п. должно поддерживаться не ниже санитарных норм искусственного освещения на судах морского флота.

1.4.4. При выполнении судовых работ члены экипажа обязаны пользоваться спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями (касками, очками, перчатками, противогазами и т.д.).

В неисправной или загрязненной спецодежде и спецобуви члены экипажа к работе не допускаются.

Администрация судна должна обеспечить регулярную стирку, ремонт спецодежды и спецобуви.

Применение воздуха для обдувки спецодежды на человеке запрещается.

1.4.5. Администрация судна должна следить за тем, чтобы:

а) все движущиеся части оборудования (работающего постоянно или эпизодически), а также открытые отверстия в оборудовании, через которые в процессе эксплуатации могут выделяться пламя, горячие газы, пыль, лучистая теплота и т.п., были надежно ограждены;

б) все проемы палубы и расположенные на высоте открытые поверхности (площадки на рострах и мачтах, мостики и др.), а также постоянные рабочие места высотой от 500 мм и выше (площадки управления, наблюдения и др.), на которых приходится выполнять длительную или периодическую работу, имели надежные леерные ограждения согласно Требованиям техники безопасности к общему расположению, устройствам и оборудованию морских судов.

Запрещается устанавливать незакрепленные ограждения, создающие лишь видимость защиты.

1.4.6. За исправным состоянием ограждений должен осуществляться повседневный контроль. Для предупреждения потери крепежных деталей (болтов, гаек) при снятии ограждений должны быть приняты меры (нанизывание их на проволоку, укладка в ящики и др.).

1.4.7. Запрещается снимать во время работы механизмов ограждения с движущихся частей (маховики, муфты, фланцевые соединения, гребные, упорные и коленчатые валы, редукторы и др.).

1.4.8. Необходимо следить за тем, чтобы все органы управления, горловины цистерн и запорные устройства топливной, масляной, водяной и других судовых систем имели четкие надписи или знаки, определяющие их назначение. Все вентили, клапаны и клинкетты должны иметь указатели направления "Открыто" и "Закрыто".

Запрещается пользоваться органами управления, не имеющими фиксирующих устройств, исключающих их самопроизвольное перемещение.

1.4.9. Администрация судна должна следить за укомплектованностью судна полным набором переносных знаков и знаков-табличек безопасности.

Примечание. Переносные знаки и знаки-таблички изготавливаются централизованным путем в пароходствах и выдаются по заявкам судов в портах приписки.

1.4.10. Запрещается:

оставлять без наблюдения работающие механизмы и оборудование (не относится к автоматическим установкам и оборудованию);

работать на механизмах с отключенными блокирующими устройствами;

работать на неисправном оборудовании и устройствах. При обнаружении любой неисправности механизма его надо остановить.

Проворачивание винтов можно производить только с разрешения вахтенного помощника капитана, который, прежде чем дать разрешение, должен убедиться в том, что в районе винтов чисто. До начала проворачивания винтов с обоих бортов судна должны быть вывешены предупреждающие знаки с надписями на русском и английском языках "Берегись вращающегося винта" (приложение IV - не приводится).

1.4.11. Перед пуском механизмов или устройств необходимо:

в соответствии с инструкцией по обслуживанию убедиться в исправности оборудования и арматуры, аварийно-предупредительной сигнализации и средств защиты, а также в отсутствии на механизмах посторонних предметов;

предупредить людей, находящихся вблизи механизмов и устройств, о предстоящем пуске.

Примечание. При автоматическом включении оборудования все требования этого пункта осуществляются перед первоначальным пуском (после длительной остановки).

1.4.12. На работающих машинах и механизмах запрещается:

крепить гайки и выбирать слабины в системах движения;

замерять зазоры;

чистить и обтирать движущиеся части, а также производить смазку трущихся частей вручную, без специальных приспособлений, делающих эту работу безопасной (шприцев, масленок и т.п.);

выполнять какие-либо ремонтные работы;

производить другие опасные на ходу работы, которые могут привести к травматизму.

1.4.13. Запасные части, приспособления и инвентарь должны быть надежно закреплены в своих гнездах. Их крепление нужно осматривать и проверять каждый раз после выполнения работ, при которых они использовались, а также перед выходом судна в море.

1.4.14. Запрещается выбрасывать за борт горящие или тлеющие предметы (окурки, уголь, пакля, ветошь и т.п.).

1.4.15. Бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся жидкости должны храниться на судне в специальных помещениях, удаленных от источников огня и имеющих достаточную вентиляцию. На внешней и внутренней сторонах двери должны быть сделаны знаки-надписи, предупреждающие о наличии горючего ("Огнеопасно", "Не курить").

Все горловины емкостей, в которых хранятся такие жидкости, должны быть всегда плотно закрыты.

1.4.16. Ответственность за безопасность хранения ЛВЖ возлагается на старшего помощника капитана и старшего механика (по принадлежности).

Запрещается использовать керосин, бензин, спирт и другие огнеопасные материалы для протирания палуб, переборок, мебели и т.п.

1.4.17. Пролитые керосин, бензин и другие нефтепродукты надо немедленно удалить.

1.4.18. Запрещается работать с применением открытого огня и курить лицам в одежде, пропитанной керосином и другими легковоспламеняющимися веществами.

1.4.19. Запрещается входить (и работать) с открытым огнем и переносными электрическими светильниками, питающимися от сети:

в нефтеналивные, топливные танки (недегазированные) и другие места хранения горючих жидкостей и материалов;

в хранилища обтирочных материалов;

в малярные и кладовые;

в помещения, труднодоступные для проветривания;

в аккумуляторные помещения.

Для освещения этих помещений следует пользоваться только специальными переносными аккумуляторными фонарями взрывобезопасной конструкции.

1.4.20. Спускаться в закрытые, плохо вентилируемые помещения (двойное дно, выгородки вибраторов, шахту лага, питьевые и другие цистерны, пики, коффердамы и т.п.) разрешается лишь после предварительного тщательного проветривания и инструментального замера состава воздушной среды <1>. Независимо от длительности проветривания в такое помещение запрещается входить одному человеку, если за ним не наблюдает второе лицо, находящееся вне этого помещения (у входа). Входящий должен надеть предохранительный пояс с ляжками и сигнальным концом (линем), второй конец которого должен находиться у наблюдающего - дежурного у горловины.

В случае срочной необходимости, когда нет времени для достаточного проветривания, вход в указанные помещения разрешается только в изолирующих аппаратах или в шланговых противогазах с подачей воздуха при обязательном соблюдении остальных требований настоящего параграфа.

При осмотрах и работах в указанных помещениях должна применяться следующая сигнализация:

От обеспечивающего к работающему:

Дернуть один раз - "Как себя чувствуешь?".

Дернуть три раза - "Выходи!".

От работающего к обеспечивающему:

Дернуть один раз - "Чувствую себя хорошо!".

Дернуть два раза - "Мало воздуха!".

Дернуть три раза - "Выхожу, выбирайте рукав!".

Частые подергивания более четырех раз - "Самостоятельно выйти не могу!".

Каждый сигнал повторяется принявшим его.

Руководитель работ должен убедиться, что работающий и обеспечивающий твердо усвоили установленную сигнализацию.

1.4.21. Запрещается спуск людей в неосвещенные трюмы и твиндеки. При отсутствии освещения и необходимости осмотра трюма или груза, проверки крепления контейнеров и т.п. с разрешения старшего помощника капитана и с выделением сопровождающего лица допускается спускаться в трюм, используя для освещения люстры, аккумуляторные электрические фонари или взрывобезопасные фонари - в зависимости от рода груза. При спуске в трюм аккумуляторные фонари должны быть подвешены на ремне или другом надежном приспособлении, в котором закреплен фонарь.

Запрещается для освещения трюмов использовать открытый огонь.

Каждый член экипажа (или должностное лицо, находящееся на судне) перед спуском в трюм обязан докладывать об этом вахтенному помощнику капитана и спускаться в трюм только с его разрешения. Перед тем как дать разрешение на вход, вахтенный помощник должен проверить (на ходу или на рейде - через руководителя работ), что трюм достаточно освещен, провентилирован и входу в него ничто не препятствует.

Спускаться в трюм и подниматься из него следует по одному. Запрещается спускаться в трюм и подниматься из него с какими-либо предметами в руках, а также во время подъема и спуска грузов или грузозахватных приспособлений и открытия-закрытия люковых секций.

1.4.22. Запрещается вход людей в емкости станции пенотушения без предварительного определения на санитарно допустимую концентрацию паров четыреххлористого углерода и других газов огнегасительной жидкости.

Работа по перезарядке станции огнетушения должна производиться под руководством старшего (главного) механика.

При проверке и ремонте систем, из которых возможна утечка вредных газов (например, из системы углекислотного тушения), все люди, за исключением проводящих ремонтные работы, должны быть удалены из района действия всей ремонтируемой системы. На период ремонта системы должны быть наготове специально проинструктированные люди (не менее двух человек) для оказания первой помощи в

случае необходимости. О времени проведения этих работ извещают по судовой системе громкоговорящей связи и трансляции, предупреждая весь экипаж судна о запрете входа в опасные зоны.

1.4.23. На пассажирских и грузо-пассажирских судах все места производства работ на палубах должны быть ограждены и иметь предупредительные знаки и надписи, запрещающие проход пассажиров к рабочим местам.

На всех судах должны быть размещены на видных местах схемы путей эвакуации из различных помещений и отсеков с указанием мер безопасности при использовании путей

1.4.24. Безопасность всех работ по подготовке судна к газовой обработке (фумигации), а также проведение мероприятий, подлежащих выполнению силами и средствами судовой команды после газовой обработки судна, обеспечивается в соответствии с инструкциями фумигационных отрядов пограничной государственной инспекции по карантину растений МСХ СССР.

1.4.25. На время фумигации со снятием экипажа вахтенные должны находиться на расстоянии не менее 30 м от газуемого судна и не допускать приближения к судну людей, катеров и шлюпок ближе чем на 50 м. У трапа и на бортах судна должны быть вывешены предупреждающие надписи. Безопасность работ при фумигации без снятия экипажа обеспечивается специальной инструкцией.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА



Под борьбой с пожарами подразумевают комплекс технических и организационных мер, проводимых с целью предупреждения пожара, ограничения распространения огня и создания условий для безопасной эвакуации людей.

Борьба экипажа с пожарами на судне возглавляется капитаном судна с главного командного пункта (ГКП) и должна быть направлена на:

обнаружение и выявление места, размеров, характера пожара;

установление наличия и возможности эвакуации людей из помещений, охваченных пожаром;

эвакуации людей;

ограничение распространения пожара по судну;

предупреждение возможных взрывов;

борьбу с пожаром и ликвидацию его последствий.

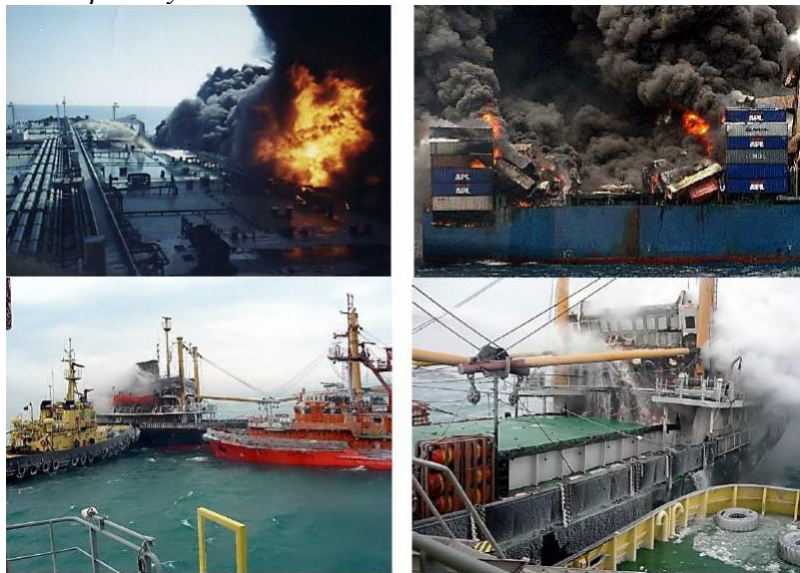
### **Наблюдение**

Наблюдение за судном осуществляется вахтенной службой.

При стоянке в порту кроме лиц, задействованных в несении вахт, создается расписание пожарной вахты, на которую возлагаются:

периодические обходы судна по определенным маршрутам (днем - не реже чем через 2 часа, ночью - не реже чем через 1 час) для своевременного обнаружения пожара или поступления в корпус воды;  
проверка соблюдения экипажем и другими лицами, находящимися на судне, пожарно-профилактического режима;  
проверка противопожарных закрытий согласно их маркировке или приказу по судну.

### *Пожар на судне*



### *Пульт пожарной сигнализации на мостике и пожарный извещатель*



Члены пожарной вахты обязаны неотлучно находиться на судне. Они имеют право отдыхать, не раздеваясь, и только в установленном вахтенным помощником капитана помещении.

Первый, обнаруживший пожар или его признаки, обязан через ближайший извещатель или любым другим способом сообщить об этом вахтенной службе и произвести ликвидацию или локализацию пожара подручными средствами до подхода аварийной партии.

### **Обращение с пожароопасными материалами**

Для предупреждения возникновения пожара запрещается хранить:

- в открытом виде горюче-смазочные материалы;
- материалы навалом, в тюках, связках в сыром виде и смоченные маслом, керосином, лаками и растворителями, способные самовоспламениться;
- свежевыкрашенную парусину в плохо вентилируемом помещении;
- загрязненные и сырые угольные мешки;
- краски, лаки и растворители в помещениях, где хранятся пакля, ветошь, обстрижка и прочие волокнистые материалы;
- легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы не в специально предназначенных кладовых или местах;
- не годные для использования пиротехнические средства (срок хранения которых истек, или они отказали в действии при их применении).



## Пожарное оборудование и системы

Переносные пенные огнетушители являются эффективным средством для тушения начальных стадий пожара.

Огнетушитель заполнен двумя растворами, отделенными друг от друга при его стандартном положении (вверх головкой). При переворачивании огнетушителя растворы смешиваются и начинается процесс пенообразования, газоносителем в котором служит выделяющийся углекислый газ.

При вместимости огнетушителя около 9 л образуется 75 л пены. Пенные огнетушители надо хранить при температуре не ниже 4,4°C во избежание замерзания пены.

При вводе в действие огнетушителя весь запас пены выходит в течение 20-60 с, что требует быстрых и умелых действий.

Практика тушения:

при тушении находиться на расстоянии не менее 3 м от очага пожара;

избегать интенсивного размахивания огнетушителем; направлять струю, плавно сдвигая ее к центру пожара, пена должна скользнуть по горячей поверхности;

избегать попадания пены на открытые участки тела; не допускать разбрызгивания горящих жидкостей.

### Огнетушители



Переносные CO<sub>2</sub>-огнетушители

Особенностью является небольшая дальность полета струи, что требует максимального приближения к очагу пожара.

Их эффективно используют для тушения горящих твердых и жидких веществ, а также электрооборудования под напряжением до 1000 В. При значительной силе ветра использование огнетушителя не эффективно - слой углекислого газа быстро сдувается с горячей поверхности.

Огнетушители можно хранить при отрицательной температуре; максимальная температура 54 °С, при более высоких температурах начинают срабатывать предохранительные клапаны.

Углекислый газ расширяется при выходе из огнетушителя, что приводит к резкому понижению температуры раструба, который может обмерзнуть. В зависимости от типа запорной головки имеются различные рекомендации по применению CO<sub>2</sub>-огнетушителей.

Практика тушения:

направить раструб в основание пожара и медленно продвигаться вперед, совершая раструбом движение вперед-назад;

при тушении электрооборудования, находящегося под напряжением, не подводить раструб на расстояние менее 1 м к пламени и горячей поверхности;

помнить о том, что температура раструба в момент выхода струи углекислого газа понижается до минус 70 °С;

при работе в помещении с ограниченным объемом необходим дыхательный аппарат;

электрооборудование при возможности обесточить.

Переносные порошковые огнетушители общего назначения для тушения пожаров классов А, В и С и специального назначения для тушения горящих металлов. Действие огнетушителей основано на прерывании реакции горения практически без охлаждения горячей поверхности, что при определенных условиях может привести к повторному возгоранию. Огнетушитель работает в вертикальном положении и подает порошок короткими порциями.

Характеристики порошковых огнетушителей: масса заряда 0,9-13,6 кг; дальность полета струи 3-9 м; продолжительность работы 8-30 с.

Тактика тушения:

подавать порошок непрерывно или порциями в зависимости от класса пожара, начиная с ближнего края, водить струю из стороны в сторону;

продвигаться вперед медленно, избегая близкого контакта с очагом пожара;

после того как пожар ликвидирован, выждать время во избежание повторного возгорания;

тушение порошками можно совмещать с водотушением, а некоторые порошки совместимы с пеной.

### **Пожарные рукава, стволы и насадки**

Пожарные рукава должны быть прочными, водонепроницаемыми и эластичными. Пожарный рукав изготавливают секциями длиной 15-20 метров с прикрепленными к концам рукавными соединительными головками (муфтами). При помощи рукавных головок секции рукава соединяют друг с другом, крепят к пожарному гидранту (крану) и соединяют со стволом или насадкой. Во внутренних помещениях длина секции 10 метров. Рукава в комплекте со стволом подсоединяют к пожарному крану, хранят в ящиках с красной надписью «Fire Hose».

#### *Хранение пожарных рукавов*



Пожарные рукава легко повреждаются при небрежном обращении с ними и хранении. Их следует тщательно очищать путем мойки. Перед укладкой из рукавов надо слить воду и просушить их во избежание появления плесени и гниения. В установленные сроки рукава следует осматривать и испытывать.

Ручные пожарные стволы могут иметь насадки размерами 12, 16 и 19 мм и хранятся в комплекте с рукавами. Применение комбинированных насадок позволяет получать компактную, распыленную струю, а в усовершенствованных конструкциях пожарных стволов можно получить струю для пожаротушения и одновременно водяную завесу для защиты человека, ведущего борьбу с пожаром: компактную струю применяют для тушения твердых горючих веществ; она эффективно сбивает пламя и отгоняет горящие на поверхности воды нефтепродукты от борта судна; распыленную струю применяют для орошения палуб, переборок, борта судна, тушения горящих нефтепродуктов; компактная и распыленная струи с водяной защитой могут создавать водяные завесы.

Практика тушения:

своевременно определить эффективную форму струи; создать водяную завесу, если это необходимо для защиты от пламени;

подавать воду на края очага пожара, постепенно уменьшая площадь горения;

подавать струю навстречу распространению огня; не направлять струю воды на пену.

Пенную насадку (пеногенератор) подсоединяют к рукаву, соединенному с магистралью пенотушения. Открывается вентиль на магистрали - начинается подача пены.

#### Практика тушения:

направлять струю пены на край участка пожара и постепенно смещать к центру так, чтобы вся поверхность горящего участка покрылась пеной;

не подавать пену на электрооборудование, находящееся под напряжением, и на людей;

продвигаясь вперед, не оставлять непогашенные участки; после ликвидации пожара подавать пену еще в течение 1 - 2 мин.

#### Использование пожарных стволов, рукавов и пеногенераторов

Работы с пожарным стволом рекомендуется проводить группой в составе двух человек - ствольщика и подствольщика. Обязанности ствольщика: прокладывать рукавную линию, проверять соединение рукавов, регулировать подачу воды, при необходимости помогать наращивать рукавную линию, накладывать зажим на повреждение рукава.

#### *Использование пожарных стволов, рукавов и пеногенераторов*



При работе с рукавами следует учитывать:

непосредственно у ствола рукав должен иметь виток, кольцо или бухту, что обеспечит свободное перемещение ствольщика к очагу пожара без протяжки рукава;

не допускать перегибов рукава и задеваний за острые предметы и выступы;

рукав следует перемещать медленно, не допуская ударов соединительных головок по палубе;

покидать место пожара надо лицом к пожару;

#### Рекомендуемые сигналы:

рука поднята с вращательным движением - подать воду;

рука вверх - стабилизация давления;

рука опущена с вращательным движением - прекратить подачу воды.

#### Порядок работы с пеногенератором:

проложить рукавную линию;

к рукавной линии присоединить пеногенератор;

вести в действие установку пенного пожаротушения;

открыть запорный вентиль на магистрали;

после начала выхода пены подавать ее на очаг пожара.

При этом пожарный должен направлять ее на ближайший край пожара, отсекая пламя от себя и сгоняя его к центру пожара.

Индивидуальные действия членов экипажа судна при пожаре

Каждый член экипажа при обнаружении очага пожара обязан:

1. сообщить вахтенному помощнику (или вахтенному механику);
2. обесточить электрооборудование;

3. если возгорание небольшое, приступить к тушению пожара подручными средствами. При выборе средств пожаротушения следует руководствоваться их эффективностью применительно к данному горящему веществу и собственной безопасностью;
  4. если погасить огонь собственными силами не представляется возможным, то необходимо покинуть помещение, проведя его герметизацию, закрыть двери, люки, горловины, иллюминаторы, вентиляцию;
  5. принимать меры по недопущению распространения огня в смежные помещения, для чего там необходимо:
    - убрать от переборки все предметы, могущие воспламениться;
    - охлаждать переборку, протянув пожарный рукав от ближайшего крана водопожарной магистрали.
- Для выхода из задымленного помещения следует использовать аварийные дыхательные устройства (ЕЕВД – Emergency Escape Breathing Device), которые обеспечивают нормальное дыхание не менее 10 минут.
- Услышав сигнал предупредительной сигнализации о запуске системы объемного пожаротушения, необходимо немедленно покинуть помещение.

## **РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ НА СУДНЕ**

### **Ремонт центробежных, осевых и вихревых насосов**

Последовательность разборки насосов этой группы определяется особенностями конструкции насоса. Разборку центробежного насоса выполняют так. Отсоединяют от насоса механизм привода. Снимают арматуру и трубы, разбирают сальниковое уплотнение, снимают крышку ротора, поднимают ротор и выводят его из корпуса насоса. При разборке ротора насоса с вала спрессовывают муфту, подшипники качения и рабочее колесо. Разборка центробежного насоса, имеющего в качестве привода паровую турбину, имеет свои особенности. Обычно в этом случае насос выполнен в вертикальном варианте, и паровая турбина соединена с гидравлической частью насоса на фланце, а ротор турбины с ротором гидравлической части— с помощью полумуфт. В этом случае, отсоединив паровую турбину от гидравлической части насоса, его разборку и разборку турбины ведут параллельно. Так же поступают и при разборке осевого насоса, если он включает в себя паровую турбину и редуктор.

Ремонт вспомогательных паровых турбин и редукторов имеет много общего с ремонтом паровых турбин и редукторов ГТЗА и поэтому здесь не рассматривается.

При разборке гидравлической части пропеллерного осевого насоса отсоединяют приемный патрубок от основного корпуса, разбирают сальниковое устройство, разбирают основной корпус на две части, вынимают ротор, вывертывают трубку для смазки, снимают обтекатель, отвертывают крепежную гайку, спрессовывают рабочее колесо и выпрессовывают вкладыши.

К основным дефектам корпусов центробежных и осевых насосов относятся: пропуски перекачиваемой жидкости по разъемам корпусов и фланцев приемных и отливных патрубков; повреждения нарезных отверстий для крепежных изделий, эллиптичность посадочных мест уплотнительных колец; нарушения центровки корпуса насоса по отношению к механизму привода или к редуктору; наличие отдельных свищей, трещин и др.

Перед обработкой корпуса из него вывертывают все крепежные детали, а отверстия с сорванной резьбой просверливают на ближайший больший размер; затем вновь нарезают резьбу и изготавливают новые крепежные детали. Дефекты разъемов корпуса устраняют шабрением с точностью восемь пятен краски на площади 25х25 мм. Лапы или основания крепления корпуса к судовому фундаменту обрабатывают с точностью три-четыре пятна краски на площади 25х25 мм. После шабрения устанавливают крепежные изделия. При

необходимости растачивают гнезда вкладышей и посадочные места под уплотнительные кольца. Трещины и свищи в корпусе устраняют заваркой; эту работу выполняют до обработки плоскостей и до расточки посадочных мест.

Основными дефектами рабочих колес центробежных и осевых насосов являются: разъедание лопаток и лопастей; разработка шпоночных пазов; ослабление посадки рабочих колес на валах; нарушения формы лопастей и уравновешенности рабочих колес.

При сплошном разъедании поверхности рабочего колеса центробежного насоса с глубиной раковин свыше 1 мм приходится устанавливать новое колесо. При местном разъедании или при меньшей глубине раковин допускается зачистка лопастей до полного удаления раковин. Уменьшение толщины лопастей после обработки не должно превышать 15% чертежной. При местном разъедании глубиной до 1,5 мм и нескуленном расположении раковин (до трех на площади 25x25 мм) рабочие колеса могут быть оставлены без обработки, если поврежденная раковинами поверхность составляет не более 25% поверхности лопасти и раковины расположены не на выходных кромках лопастей.

Смятие кромок шпоночных пазов устраняют обычными способами. Вал насоса заменяют при значительном ослаблении посадки рабочего колеса. У рабочих колес, имеющих массивную ступицу, этот дефект можно устранить путем расточки ступицы рабочего колеса 3 и запрессовки втулки 1, которую стопорят винтами 2 (рис. 142). После закрепления втулки колесо растачивают по внутреннему диаметру, сообразуясь с диаметром вала, и продалбливают шпоночный паз. После устранения дефектов рабочее колесо статически балансируют.

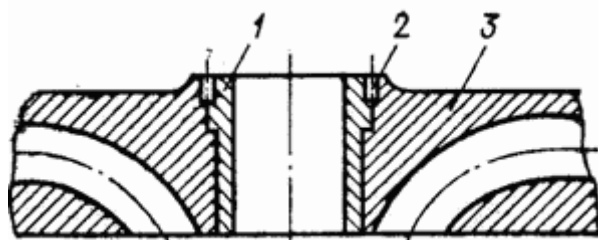


Рис. 142. Расточка ступицы гидравлического колеса центробежного типа с установленной втулкой.

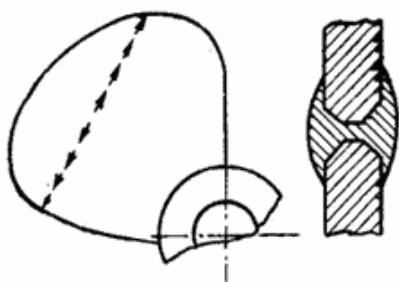


Рис. 143. Лопасти колеса, разделенные под заварку.

При сплошном разъедании лопастей рабочего колеса осевого насоса допускается обработка поверхности колеса опиловкой с последующей зачисткой и шлифованием до полного удаления раковин, если уменьшение толщины лопасти не будет превышать 15% чертежной. После указанной обработки могут быть оставлены единичные раковины глубиной не более 2 мм, кромки которых должны быть сглажены. Раковины на лопастях глубиной свыше 2 мм заваривают и зачищают. Трещины, раковины, обрывы на лопастях и места, пораженные кавитацией, вырубают, заваривают и зачищают. При обломе лопастей приваривают недостающую часть и обрабатывают ее (рис. 143). Ослабление посадки рабочего колеса (пропеллера) на валу устраняют путем расточки ступицы и запрессовки втулки (как и в рабочем колесе центробежного насоса).

Наиболее часто встречающимися дефектами валов центробежных и осевых насосов являются: износ рабочих шеек, риски и задиры на них (при работе на вкладышах

скольжения); обрыв ниток резьбы на валах; уменьшение диаметров посадочных мест на валах для рабочих колес и муфт; разработка шпоночных пазов; износ рубашек, насаженных на валы, и ослабление их посадки; изгиб валов.

Валы гидравлической части насосов подлежат замене при наличии трещин на шейках, расслоения металла, сорванной и смятой резьбы. Изгиб валов устраняют правкой. При ослаблении посадки рубашек на валах их заменяют. Дефекты рубашек в виде износа, риск и задиров устраняют проточкой, причем уменьшение толщины разрешается не более 20% чертежной. Износ и другие дефекты рабочих шеек устраняют проточкой и шлифованием; уменьшение диаметра при этом должно быть не более 3% чертежного. Разрешается восстановление номинальных размеров вала наплавкой с последующей обработкой и шлифованием.

Центробежный насос собирают в следующем порядке. В первую очередь в корпусе насоса должны быть установлены и закреплены уплотнительные полукольца. Затем на валу насоса закрепляют рабочее колесо, напрессовывают подшипники качения и соединительную полумуфту. Собранный ротор устанавливают в корпусе насоса, проверяют зазоры, ставят крышку насоса, проверяют легкость вращения ротора и при отсутствии задеваний о неподвижные части корпуса окончательно собирают крышку. После этого устанавливают сальниковое устройство, штуцера, трубки и другие детали. Установив и закрепив насос на фундаментной раме, прицентровывают к нему электродвигатель. Дальнейшие работы заключаются в испытании насоса в цехе и монтаже на судне.

Как уже указывалось, осевой (пропеллерный) насос состоит из паровой турбины, редуктора и гидравлической части. Существует несколько вариантов сборки насоса. Рассмотрим вариант, при котором параллельно ведут сборку турбины, редуктора и гидравлической части насоса, а затем редуктор, собранный с турбиной, прицентровывают к гидравлической части и собирают с ней. В этом случае обе половины корпуса насоса для удобства сборки устанавливают в горизонтальном положении плоскостями разъема вверх и подгоняют вкладыши по расточкам. Собрав обе половины корпуса, проверяют плотность прилегания плоскостей разъема и при необходимости дополнительно шабруют их. Собранный ротор устанавливают на подшипники и, собрав обе половины корпуса насоса, присоединяют к нему приемный патрубок. Установив насос в вертикальное положение, на его прилив-лапу помещают редуктор, собранный с турбиной. После этого центруют валы ротора насоса и редуктора, собирают корпус насоса и редуктора, а также фланцевое соединение валов, устанавливают сальниковое устройство, арматуру и детали, предусмотренные конструкцией. Испытав насос на стенде, готовят его к отправке на судно.

При ремонте вихревого насоса разбирают сальниковое уплотнение, отсоединяют боковую крышку от корпуса и вынимают из него ротор, спрессовывают с вала рабочее колесо и детали, предусмотренные конструкцией. Трещины и свищи в корпусе и крышке насоса устраняют заваркой с последующей зачисткой. Перемычка может иметь износ по внутренней поверхности и коррозию; при незначительных дефектах ограничиваются зачисткой этих поверхностей, а при значительных дефектные места наплавляют и зачищают. Втулки-вкладыши обычно заменяют новыми. Валы насосов ремонтируют так же, как валы центробежных и осевых насосов. Рабочее колесо насоса может иметь коррозионные повреждения на лопатках, ослабление посадки на валу, смятие кромок шпоночного паза. Незначительные коррозионные повреждения устраняют зачисткой, глубокие раковины — заваркой и зачисткой, ослабление посадки на валу — заменой вала. Дефекты шпоночного паза устраняют обычным способом.

При сборке насоса напрессовывают на вал рабочее колесо с пригонкой шпонки полумуфты и устанавливают детали, предусмотренные конструкцией. В корпус и крышку запрессовывают втулки и пришабривают их по валу. Собранный ротор помещают в корпус, устанавливают крышку и собирают, монтируя сальниковое уплотнение, арматуру и др.

Установив насос на фундаментную раму, прицентровывают к нему электродвигатель, после чего испытывают на стенде.

## МОРСКИЕ КОНВЕНЦИИ

- CLC-69** - International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage  
**CLC-69** - Международная Конвенция о Гражданской Ответственности за Ущерб от Загрязнение Нефтью
- FAL-65** - Convention on Facilitation of International Maritime Traffic  
**ФАЛ-65** - Конвенция по Облегчению Формальностей в Международном Морском Судоходстве
- FSS** - International Code for Fire Safety Systems. IMO MSC.98 (73)  
**СПБ** - Международный кодекс по системам пожарной безопасности (резолюция MSC.98 (73) ИМО)
- HSC Code** - International Code of Safety for High Speed Craft  
**HSC Code** - Международный Кодекс Безопасности Высокоскоростных судов
- IGC Code** - International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk  
**МКГ** - Международный Кодекс по Конструкции и Оборудованию Судов, перевозящих сжиженные Газы наливом !
- IGC Code** - International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk  
**МКХ** - Международный Кодекс по Конструкции и Оборудованию Судов, перевозящих опасные Химические грузы наливом !
- ILO CONVENTIONS** - International Labour Organization Convention  
**МОТ КОНВЕНЦИИ** - Конвенции Международной Организации Труда
- IMDG Code** - International Maritime Dangerous Goods Code  
**МКМПОГ** - Международный Кодекс Морской Перевозки Опасных Грузов.
- ISM CODE** - International Safety Management Code  
**МКУБ** - Международный Кодекс по Управлению Безопасностью
- IAMSAR Manual** - International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual  
**ИАМСАР** - Международное Авиационное и Морское Наставление по Поиску и Спасанию
- LL-66/88** - International Convention on Load Lines  
**КГМ - 66/88** - Международная Конвенция по Грузовой Марке
- LSA** - International Life-Saving Appliance Code – Res. MSC.48(66)  
**ЛСА** - Международный кодекс по спасательным средствам
- MARPOL-73/78** - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships  
**МАРПОЛ-73/78** - Международная Конвенция по Предотвращению Загрязнения с Судов
- MERSAR-95** - Merchant Ship Search and Rescue Manual, 1995  
**МЕРСАР- 95** - Наставление по поиску и спасанию для торговых судов, 1995 г.
- SALVAGE-89** - International Convention on Salvage  
**SALVAGE-89** - Международная Конвенция по Спасанию Имущества
- SAR-79** - International Convention on Maritime Search and Rescue  
**САР-79** - Международная Конвенция по Поиску и Спасанию на Море
- SOLAS-74** - International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974  
**СОЛАС-74** - Международная Конвенция по Охране Человеческой Жизни на Море , 1974
- SUA-88** - Convention for the Suppression of Unlawful Acts against the Safety of Maritime Navigation  
**SUA-88** - Конвенция о борьбе с незаконными актами против безопасности морского судоходства
- TONNAGE-69** - International Convention on Tonnage measurement of Ships  
**ТОННАЖ-69** - Международная Конвенция по (КОС-69) обмеру судов