

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХЕРСОНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ
Факультет судовой энергетики
Кафедра эксплуатации судовых энергетических установок

**ОТЧЕТ
ПО ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ**

m/v “VOS CHABLIS”

15.09.2019 – 19.11.2019

Выполнил Козак Вадим Леонидович
Группа 232спз

Проверил : Манжелей
Виктор Стефанович

Херсон - 2020

ФІО . Козак В.Л.

Name in full Kozak Vadym

**Foto /
Фото**

Date of Birth / Дата рождения 22/06/1989

Permanent Address / Постоянный адрес _____

Training institution / Учебное заведение *KHERSON STATE MARITIME ACADEMY*

Department / Факультет *Operation of Power Plants of vessels Department / Суднової енергетики*

Course / Курс	Shipboard Training Type / Назва практики	Ship Судно	IMO Number / Номер IMO	Date / Дата		Voyagetotal - Seagoingserv ice/ Тривалість рейсу - стаж роботи на	
				Joined / Прибуття	Left / Списання	місяців	днів
1	2	3	4	5	6	7	8
232спз	Практика плавательная	Vos Chablis	9697105	15/09/2019	19/11.19	2	5

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

Послужна книжка моряка видається тільки вповноваженою на те особою.
Унесення доповнень та змін у друкований або рукописний текст не дозволяється.

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

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

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

Якщо Ви знайшли Послужну книжку моряка і не є її власником, будь ласка, поверніть її до Міністерства інфраструктури України.

УКРАЇНА UKRAINE

Послужна книжка моряка №
Seaman's Seagoing Service Record Book No.
00007/2016/27

Власник: **КОЗАК ВАДИМ ЛЕОНІДОВИЧ**
The Holder **VADYM KOZAK**

Дата народження: **22.06.1989** Стать: **Ч/М**
Sex:

Громадянство: **Україна / Ukraine**



Handwritten signature of the holder.

Підпис власника книжки
Signature of the Holder



Прізвище та підпис уповноваженої особи: **В. ТАРАСЮК**

Name and signature of authorized official:

Місце видачі: **Херсон / Kherson**

Place of issue:

Дата видачі: **20.12.2016**

Date of issue:

№ бланка Form No. **0182607**

Назва та тип судна, порт приписки
Name and type of Ship, Port of Registry

Судновласник
Shipowner

Офіційний номер судна
Ship's official No.

Валова місткість судна
Gross Tonnage

Потужність ГЕУ (кВт)
Propulsion Power of main propulsion machinery (kWt)

Потужність суднового електрообладнання (тільки для електромеханіків)
Total ship's electrical power (for electro-technical officers only)
Холодопродуктивність, кКал/год (тільки для рефмеханіків)
Refrigerating plant power, kKcal/hr (for refrigerating engineers only)

Посада на судні
Rank or rating

Дата та місце вилучення на судно
Date and place of embarkation

Дата та місце звільнення із судна
Date and place of discharge

Район плавання та порти заходження
Trading area and ports of call

Ім'я, прізвище та підпис капітана, суднова печатка
Full name and signature of Master, Ship's stamp

Дата заповнення
Date of entry

VOS CHABLIS, AHTS DP-2, GIBRALTAR OFFSHORE SERVICES S.R.L

VR00N

9697105

2281 GT

2x NIIGATA

2427 kW

3RD ENGINEER

15TH OF SEP

19TH OF NOV

MEDITERRANEAN SEA. ABU QIR, MAADIYA, IDKU, PORT SAID

VIKTOR ZHUKOV

19TH OF NOVEMBER, 2019



№ бланка Form No. **0182607**

ОБЯЗАННОСТИ ТРЕТЬЕГО МЕХАНИКА

3rd Engineer [Третий механик]

Третий механик в необходимых случаях замещает второго механика. Третий механик обеспечивает надежную работу, правильную техническую эксплуатацию и надлежащее техническое состояние вспомогательных установок, цистерн котельной воды (при паровой главной энергетической установке), топливной системы и сепараторов, технических средств по очистке нефтесодержащих вод, средств автоматизации перечисленного оборудования неэлектрического (неэлектронного) действия.

В его ведении на судах с паровыми главными энергетическими установками находятся шланги для приема котельной воды, инструмент и приспособления котельной установки, лаборатории водоконтроля; топливные шланги (при любом типе главной энергетической установки).

Обязанности:

Руководить работой подчиненных, обеспечивая безопасность работ; составлять ремонтные ведомости, контролировать сроки и качество ремонтных работ; на судах с паровыми главными энергетическими установками производить прием котельной воды, учет ее расхода, контроль качества воды и ее подготовку; составлять заявки на материально-техническое снабжение, вести учет сменно-запасных частей, инструмента и приспособлений; производить прием (передачу) топлива; вести установленную документацию.

На судах, где нет должностей электромеханика и четвертого механика, третий механик выполняет их обязанности.

На судах с постоянной вахтой в машинном отделении или ЦПУ третий механик несет ходовую вахту с 04 до 08 и с 16 до 20 часов, стояночные вахты. На автоматизированных судах (без постоянной вахты) он несет ходовые и стояночные вахты согласно графику.

ДАННЫЕ ПО СУДНУ VOS CHABLIS

IMO number	9697105
MMSI	236712000
Name of the ship	VOS CHABLIS
Former names	VOS CHABLIS (2018, Singapore)
Vessel type	Offshore supply vessel
Operating status	Active
Flag	Gibraltar
Gross tonnage	2281 tons
Deadweight	1969 tons
Length	65 m
Breadth	16 m
Year of build	2015
Builder	FUJIAN SOUTHEAST SHIPYARD - FUZHOU, CHINA
Classification society	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING
MAIN ENGINE TYPE	Niigata
MAIN ENGINE POWER, H.P.	6,500 h.p., 4766 kW
SPEED, KTS	16.1



ОПИСАНИЕ ГЛАВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

- Производитель: NIIGATA

Технические характеристики NIIGATA 18PA5L 4766 1200

- размер оригинала: 444×309 рх, 37 кВт
 - Диаметр поршня: 255,00 мм
 - Количество цилиндров двигателя: 16 шт
 - Крутящий момент/обороты: -
 - Объем двигателя: 248 080,00 см³
 - Тактность двигателя: 4
 - Тип двигателя: Дизельный
 - Тип охлаждения: воздушный
 - Удельный расход топлива: -
 - Ход поршня двигателя: 270,00 мм
 - Частота оборотов двигателя: 1 200,00 об/мин
 - Эксплуатационная масса: 440 000,00 кг
 - Эксплуатационная мощность: 4 766,00 кВт
-



На рис.2 представлено размещение главного и вспомогательного двигателей в МО судна.

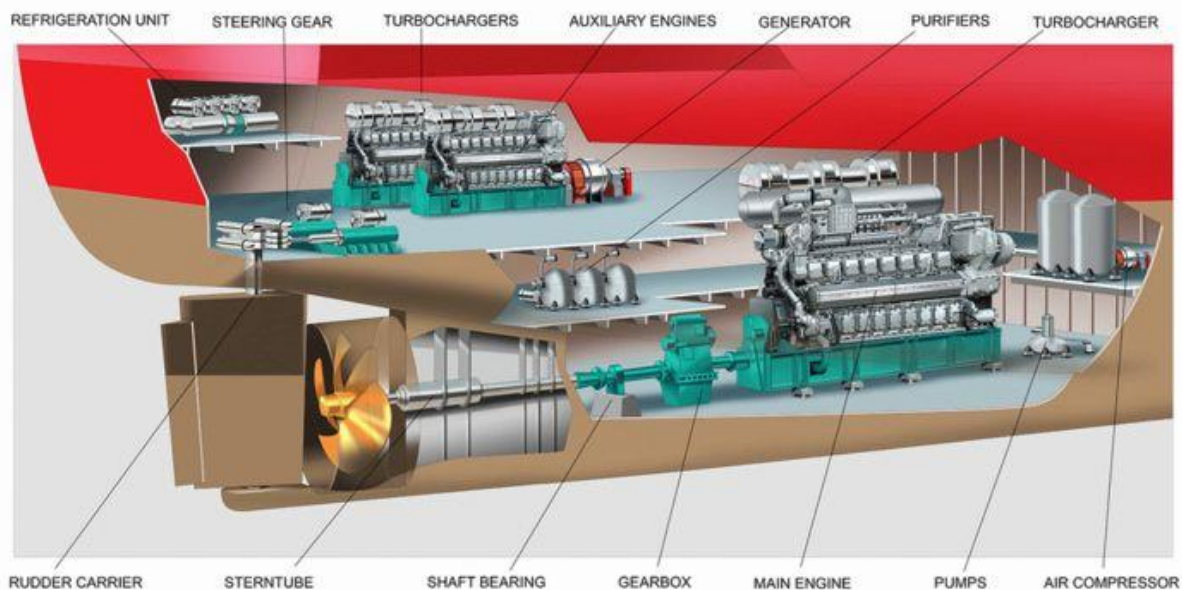


Рис.2. Оборудование МО судна.

Refrigerating unit - холодильная установка; Steering gear - рулевая машина; Turbochargers - турбонаддувные агрегаты; Auxiliary engines - вспомогательные двигатели; Generator - генератор; Turbocharger - турбонаддувный агрегат; Air compressor - воздушный компрессор; Pumps - насосы; Main engine - главный двигатель; Gearbox - редуктор; Shaft bearing - подшипники вала; Sterntube - дейдвудная труба; Rudder carrier - рудерпост. [Источник](#)

ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

Трюмные и балластные судовые системы

Трюмные системы. Группа систем, предназначенных для удаления за борт воды, скапливающейся в отсеках и трюмах в процессе эксплуатации судна из-за неплотностей в соединениях обшивки корпуса и труб, отпотевания, в результате мытья внутренних помещений, а также для удаления за борт из помещений судна большой массы воды, поступившей при аварии, повреждении корпуса или тушении пожара. К ним относятся осушительная, водоотливная и перепускная системы.

По Правилам Регистра осушительной системой должно оборудоваться любое судно, а самостоятельная водоотливная система применяется обязательно только на морских пассажирских судах. Аварийный водоотлив на малых судах (катерах, буксирах и т. п.), осуществляется осушительной системой, а на транспортных судах — с помощью балластной системы. Из МО морских судов аварийный водоотлив производится охлаждающими насосами главных двигателей, производительность которых должна быть достаточной для этого.

При проектировании трюмных систем предъявляются следующие требования:

- осушительная система должна обеспечивать удаление трюмной воды из любого отсека при допустимых крене и дифференте судна;
- в каждый осушаемый отсек должно быть введено не менее двух приемных отролков, расположенных на разных бортах судна;
- на морских самоходных судах должно быть не менее двух осушительных насосов с независимым механическим приводом;
- водяные трубопроводы, как правило, не должны проходить через балластные и топливные цистерны;
- трюмные системы должны быть устроены так, чтобы исключались возможность поступления забортной воды по их трубопроводам внутрь судна, а также перетекание воды из одного отсека в другой. Для этого на трубопроводах следует устанавливать невозвратные клапаны.

Осушительная система служит для повседневного удаления воды, скапливающейся в нижних частях корпуса судна при нормальной эксплуатации. С ее помощью откачивают остатки воды, не удаленной водоотливной, балластной или пожарной системами. Осушительная система состоит из приемников, всасывающего и отливного трубопроводов с невозвратными или невозвратно-запорными клапанами. Приемники снабжены защитными сетками, предотвращающими попадание грязи в систему. Приемники устанавливаются в сборных колодцах двойного дна, в льялах и других подобных местах.

Осушительные насосы помещают в разные водонепроницаемые отсеки. Для осушения отсеков небольших объемов используют ручные поршневые насосы, эжекторы, работающие от пожарной магистрали, или перепускную систему. В осушительной системе применяют центробежные насосы с подачей 15—400 м³/ч и высотой всасывания 5—6 м.

Трубопроводы изготовляют из стальных труб с внутренним защитным покрытием (оцинковкой, футеровкой). Диаметр труб зависит от размерений судна и длины осушаемого отсека.

На рис. 5.33 приведена схема автономной системы осушения носовой оконечности

судна.

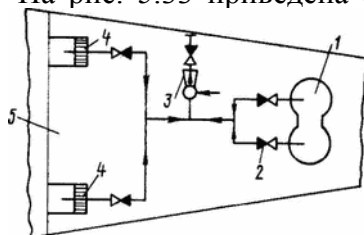


Рис. 5.33. Схема автономной системы осушения носовой оконечности судна

Вода, скопившаяся в шкиперской 5, через решетки сточных колодцев 4 и невозвратные клапаны 2 забирается эжектором 3. Вода из цепного ящика 1 поступает к эжектору через невозвратные клапаны.

В водоотливных системах используются переносные и стационарные погружные насосы с подачей до 630 м³/ч. Ввиду редкого ввода в действие водоотливные системы часто совмещают с балластными. При использовании для осушения и водоотлива стационарных и переносных водоструйных эжекторов рабочая вода к ним подводится от системы водяного пожаротушения. Водоотливная система должна обеспечивать удаление воды в заданное время из водонепроницаемых отсеков судна после заделки пробоин. Подача водоотливных средств определяется заданным временем водоотлива из самого большого отсека, затопленного до уровня ватерлинии при наибольшей осадке судна.

Трубопровод водоотливной системы должен иметь большой диаметр, не зависеть от трубопровода осушительной системы и должен выполняться так, чтобы через него не могло произойти затопление отсеков даже при его повреждении. Для этого клапаны на отроствах, идущих в отсеки, должны быть невозвратно-запорного типа и иметь дистанционное управление с палубы переборок и с места установки. На магистральном трубопроводе должны быть предусмотрены клапаны для отключения отдельных поврежденных участков.

Водоотливная спасательная система для откачивания воды из затопленных отсеков аварийного судна показана на рис. 5.34.

От водоотливного насоса 2 спасательного судна 11 отходит стояк к палубной магистрали 8 с клинкетом 1, на которой установлены двухклапанные коробки 7. К ним присоединены бортовые трубопроводы 9, заканчивающиеся быстросмыкающимися гайками 6, с помощью которых подключаются аварийные рукава 10. Рукава перекидывают на палубу аварийного судна 12 и опускают в затопленный отсек. Вода из отсека через приемную сетку 13 забирается насосом 2 и по отливному трубопроводу 3 через невозвратный клапан 4 и кингстон 5 удаляется за борт. В качестве спасательных используют поршневые или центробежные насосы, снабженные самовсасывающим устройством.

Перепускная система применяется в помещениях (радиорубках, погребах, станциях пожаротушения и др.), которые невозможно или неудобно оборудовать осушительной системой. Она представляет собой спускные трубопроводы, по которым вода отводится в нижние отсеки, обслуживаемые осушительной системой. В этой системе отсутствуют насосы. Управление дистанционное или автоматическое с помощью перепускной или спускной арматуры. При автоматическом управлении клапаны открываются, если вода в отсеке поднимется до определенного уровня.

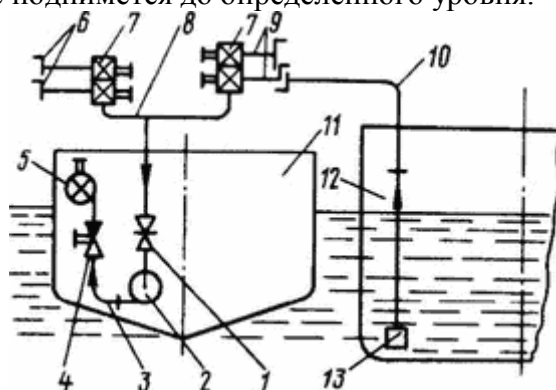


Рис. 5.34. Схема водоотливной спасательной системы

Балластные судовые системы

Балластные системы предназначены для приема в цистерны водяного балласта, перекачки и удаления его с судна в целях изменения осадки и остойчивости судна (балластная система), выравнивания или создания в необходимых случаях искусственных крена (креновая система) и дифферента (дифферентная система) при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, плавании во льдах и в аварийных ситуациях, а также в связи с расходом запасов топлива и воды.

В общем виде балластные системы предназначены для обеспечения нормальной эксплуатации транспортных судов, в частности для изменения посадки (крена, дифферента, осадки) порожнего судна и метацентрической высоты судна с грузом.

На танкерах, как правило, имеются отдельные балластные системы в МО, ахтерпике и форпике. Балластировка грузовых танков не допускается; для этого должна предусматриваться система изолированного балласта.

На крупных судах, нефтерудовозах и ледоколах для быстрой перекачки больших масс воды в балластных системах применяют осевые насосы, в том числе реверсивного действия, а трубопроводы выполняют в виде корпусных коридоров с разгрузочными каналами, сообщаемыми с атмосферой.

На рис. 5.35 приведена схема функциональной группы насоса балластно-осушительной системы.

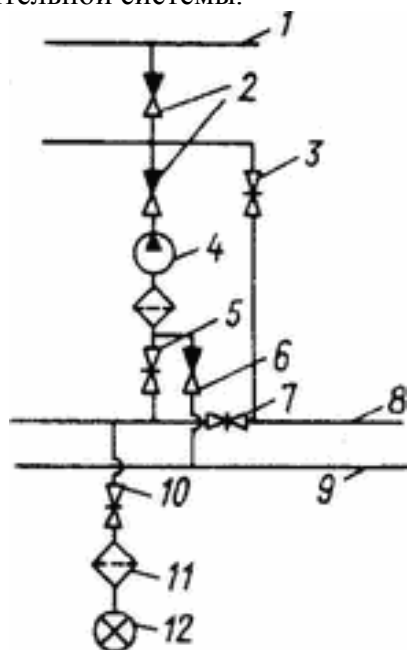


Рис. 5.35. Схема функциональной группы насоса балластно-осушительной системы грузового судна

- 1 — борт;
- 2, 6 — невозвратно-запорные клапаны;
- 3, 5, 7, 10 — клинкетные задвижки;
- 4 — балластно-осушительный насос;
- 8 — балластная система;
- 9 — осушительная система;
- 11 — фильтр заборной воды;
- 12 — кингстон

На рис. 5.36 приведена схема балластно-осушительной системы и системы нефтесодержащих вод грузового судна с приемной магистралью, проложенной в коридоре систем. Система выполнена по централизованной схеме с линейными магистралями в пределах всего судна и дистанционным управлением. Нефтесодержащие воды подаются на берег через запорные проходные клапаны или собираются в сборную цистерну насосом. На промысловых судах приемные отростки из помещений, граничащих с машинным отделением, необходимо присоединять к магистрали системы нефтесодержащих вод.

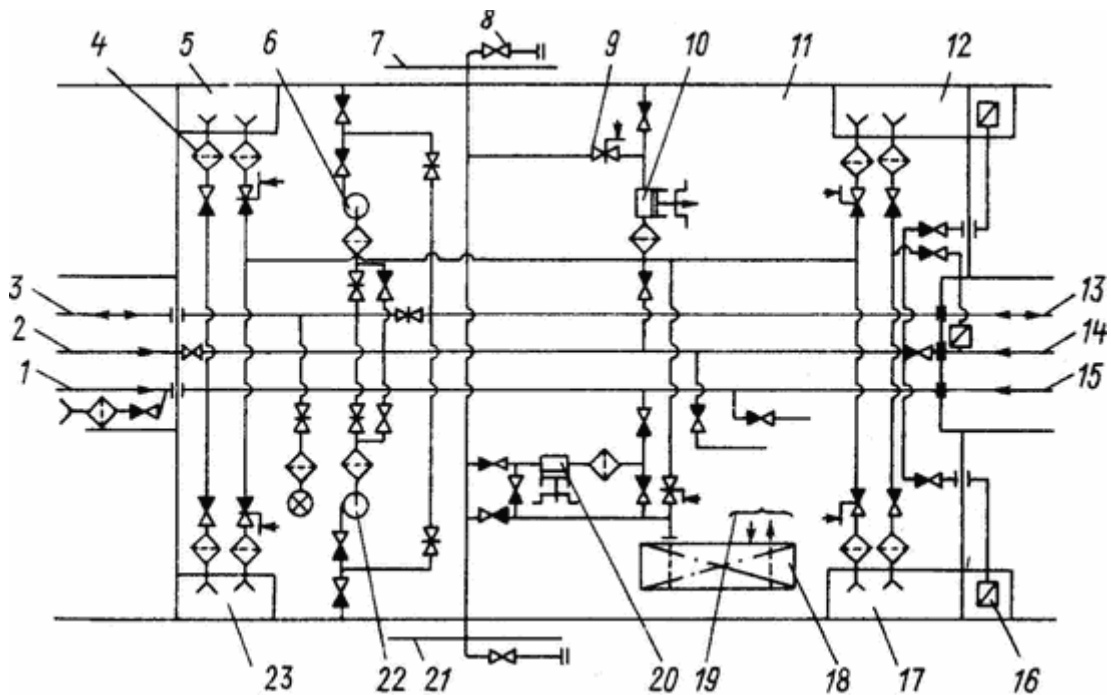


Рис. 5.36. Схема балластно-осушительной системы и системы нефтесодержащих вод грузового судна

1 — магистраль нефтесодержащих трюмных и балластных вод; 2 — магистраль к осушаемым помещениям; 3 — туннель гребного вала; 4 — водяной фильтр; 5, 12, 17, 23 — сточные колодцы; 6 — балластный насос; 7, 21 — верхняя палуба; 8 — запорный проходной клапан; 9 — клапан, застопоренный и опломбированный в закрытом положении; 10 — осушительный насос; 11 — МО; 13 — магистраль к балластным цистернам; 14 — осушительная магистраль из трюмов; 15 — коридор систем; 16 — приемная сетка; 18 — сборная цистерна нефтесодержащих вод; 19 — трубопроводы к сепарационной установке; 20 — насос системы нефтесодержащих вод; 22 — осушительно-балластный насос

Работа креновой и дифференциальной систем осуществляется перекачиванием водяного балласта из специальных цистерн. Креновая и дифференциальная системы обязательно предусматриваются на ледоколах, буксирах и большинстве других типов судов. На ледоколах эти системы выполняют специальное назначение. Так, креновая система служит для предотвращения вморзания в лед корпуса ледокола при его дрейфе в ледяном поле. В этом случае с ее помощью создается бортовая качка ледокола с определенной амплитудой. Ввиду продолжительности режима раскачивания управление кренованием обычно автоматизируют.

Дифференциальную систему используют при прохождении ледоколом тяжелых ледяных полей. Для этого вначале создают дифферент на корму приемом балласта в кормовую цистерну, а после того как форштевень поднимется на кромку льда, балласт перекачивают в носовую цистерну, обеспечивая тем самым разламывание льда.

На рис. 5.37 приведена схема креновой и дифференциальной систем ледокола, выполненная с применением реверсивных насосов, которые могут перекачивать воду в обоих направлениях. Креновые цистерны расположены по бортам судна, дифференциальные — в оконечностях. Ледовые ящики служат для приема и хранения забортной охлаждающей воды, обеспечивают ее рециркуляцию в случае забивания льдом приемных решеток системы охлаждения. Направление потока воды регулируется поворотными дисковыми затворами с дистанционным управлением. Вода из креновых и дифференциальных цистерн принимается через защитные решетки. Для затопления и осушения креновых цистерн может быть использован насос балластной системы, для чего нужно открыть запорный клапан (15). Целесообразно предусматривать совмещение дифференциальной системы с креновой, балластной или водоотливной.

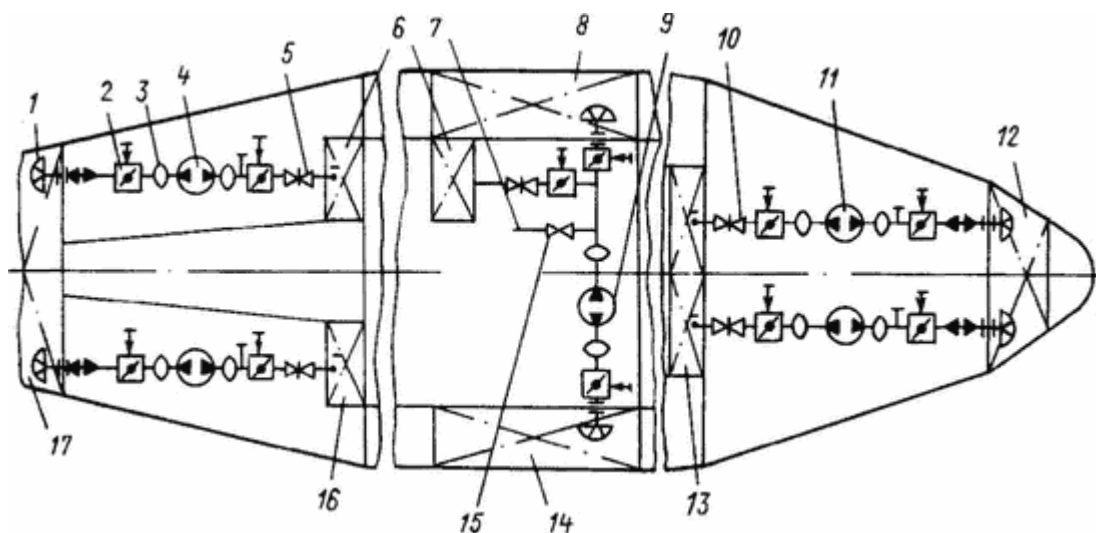


Рис. 5.37. Схема креновой и дифференциальной систем ледокола 1 — защитная решетка; 2 — поворотный дисковый затвор с дистанционным управлением; 3 — линзовый компенсатор; 4, 9, 11 — реверсивные насосы; 5, 10 — клинкетные задвижки; 6, 13, 16 — ледовые ящики; 7 — магистраль к насосу балластной системы; 8, 14 — креновые цистерны; 12, 17 — дифференциальные цистерны; 15 — запорный клапан

Разновидностью балластной системы является система замещения топлива, предназначенная для поддержания нормальной осадки судна заполнением освободившихся объемов в топливных цистернах заборной водой. Работа системы замещения основана на том, что топливные цистерны расположены ниже ватерлинии судна и топливо в них находится под постоянным гидростатическим заборным давлением. Вследствие меньшей плотности топлива заборная вода будет вытеснять его в верхнюю часть цистерны. Опорожнение заполненных балластом топливных цистерн производится насосами осушительной системы.

Для защиты моря от загрязнений нефтесодержащие трюмные воды перед сбросом за борт очищают от нефтепродуктов. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросом отходов и других материалов 1972 г. разрешает сброс нефтесодержащей смеси, если судно находится в движении за пределами особого района и не ближе 12 морских миль от ближайшего берега, а нефтесодержание в сбросе не превышает 100 млн—1.

Для повышения эффективности охраны морской среды от загрязнения нефтью введены правила об особых районах, к которым отнесены Средиземное, Черное, Балтийское, Красное моря, районы Персидского и Оманского заливов. В этих районах запрещается сброс в море нефти или нефтеналивной смеси с любого танкера и с любого другого судна валовой вместимостью 400 рег. т и более. Такие суда, находясь в особом районе, сохраняют на борту все нефтяные осадки и остатки, грязный балласт и промывочную воду и сдают их только в береговые очистные сооружения. В этих районах допускается сброс нефтеводных смесей с судов (включая нефтяные танкеры), если содержание нефти в ней не превышает 15 млн-1.

По условиям Конвенции каждое судно должно оборудоваться сепарационной установкой и фильтрационной системой, обеспечивающими очистку нефтеводных смесей от нефтяных остатков до содержания их в откачиваемой воде в пределах установленных норм, и емкостью для хранения льяльных вод во время стоянки в портах (до 6 сут). Сливной трубопровод для сдачи неочищенной воды приемщикам должен выводиться на оба борта и снабжаться присоединительными фланцами международного образца.

В зависимости от происхождения нефтесодержащие воды делятся на льяльные, балластные и промывочные. Льяльные воды образуются в сравнительно небольших количествах в МО и, как правило, подвергаются сепарационной очистке. Балластные и промывочные воды танкеров в подавляющем большинстве случаев окончательной очистке на судне не подвергаются, а откачиваются в отстойные танки общей вместимостью не менее

3 % от грузоподъемности судна либо в специальные береговые или плавучие очистные станции.

Отделение примесей от воды осуществляется в сепарирующих устройствах. Крупные частицы нефтепродуктов (с удельным весом меньше единицы) довольно интенсивно отделяются путем простого отстаивания. Для интенсификации выделения более мелких частиц воду подогревают или применяют специальные механические устройства. Нефтепродукты, эмульгированные в воде, практически не отстаиваются, поэтому для их отделения применяют более сложные методы коалесценции (укрупнения), коагуляции, фильтрации и флотации.

Коалесценцию широко применяют при доочистке (после отстоя) льяльных вод, поскольку коалесцирующие материалы в отличие от материалов задерживающих фильтров обладают значительно большей нефтеемкостью и при сравнительно небольших количествах льяльных вод обеспечивают достаточно длительный цикл фильтрации.

Принцип действия сепараторов коалесцирующего типа основан на укрупнении мелких частиц нефтепродуктов на поверхности материала, к которому они прилипают. Постепенное укрупнение частиц приводит к увеличению подъемной силы, их отрыву и быстрому всплытию. Эти сепараторы состоят из полостей отстоя и доочистных коалесцирующих фильтроэлементов. Коалесцирующими материалами служат песок, синтетические волокна, материалы на основе целлюлозы. Коалесцирующие сепараторы просты по конструкции, в них отсутствуют движущиеся части, их массогабаритные характеристики меньше, чем у сепараторов отстойного типа. Отечественный сепаратор СКМ (рис. 5.38) работает в комплексе с доочистным фильтром.

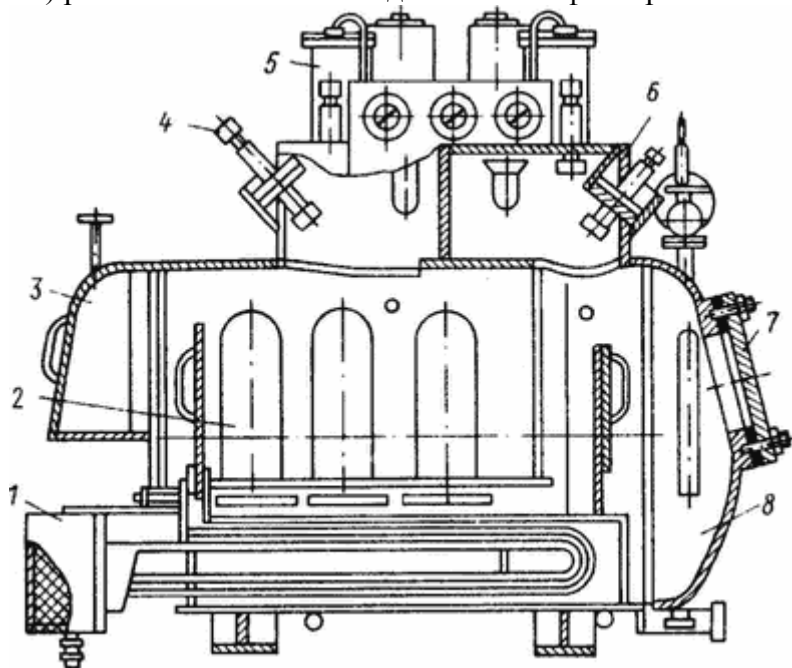


Рис. 5.38. Сепаратор СКМ

1 — подогреватель; 2 — коалесцирующий фильтроэлемент; 3 крышка; 4 — датчик уровня; 5 — клапан выпуска воздуха; 6 — нефтесборник; 7 — крышка; 8 — корпус

Коагуляция — слипание частиц коллоидной системы при их столкновениях в процессе перемешивания или направленного перемещения. В результате коагуляции нефтеводных смесей образуются более крупные (вторичные) частицы нефтепродуктов, состоящие из скопления более мелких (первичных) частиц. Для интенсификации процесса применяют коагулирующие агенты (коагулянты), представляющие собой водорастворимые органические высокомолекулярные соединения (полимеры).

Метод фильтрации заключается в задержании частиц нефтепродуктов слоем фильтрующих материалов при прохождении через них загрязненной воды. В качестве фильтрующих материалов используются кокс, стекло, вата, опилки, асбестовые материалы и

др. Однако наибольшее распространение получили кварцевый песок и другие аналогичные материалы.

Во флотационных сепараторах диспергированные в воде частицы нефтепродуктов извлекаются пузырьками воздуха. Этот метод сепарирования льяльных вод более интенсивен по сравнению с методом отстаивания, так как скорость всплытия частиц примерно в 900 раз больше скорости всплытия под действием разности плотностей воды и нефтепродукта. Сепараторы флотационного типа имеют два механических привода: один для импеллера, обеспечивающего вспенивание, другой для пеносъема. Для работы такого сепаратора необходима постоянная подача флотационных реагентов.

Для контроля уровня воды в цистернах и трюмах служат измерительные трубы с футштоками (рейками с делениями). Измерительные трубы выводят на палубу, где они заканчиваются измерительной втулкой. В машинных и подобных им помещениях измерительные трубы выводят выше настила пайолов, где на трубах устанавливаются самозапорные измерительные клапаны (рис. 5.39). Это делается для того, чтобы при попадании забортной воды в масляные или топливные цистерны, расположенные ниже ватерлинии, топливо или масло не поступало под давлением в отсеки. На рис. 5.39 клапан закрыт.

Перед измерением уровня в цистерне проверяют пробным краном 7, не опрессована ли внутренняя полость клапана. Затем отвинчивают крышку 5, поднимают противовес 9 и через штуцер в верхней части клапана и направляющую шайбу 1 вводят в измерительную трубу футшток. После окончания замеров противовес опускается, а крышка 5 навинчивается на штуцер.

На судах новой постройки применяют дистанционные уровнемеры или датчики уровня, показывающие приборы которых выведены в пост управления.

Насосы систем соединены с забортными отверстиями трубопроводами (приемными, отливными, приемно-отливными). Приемные кингстоны устанавливаются на специальные выгородки, называемые кингстонными ящиками (рис. 5.40), в верхней части которых устанавливаются воздушные трубы для отвода скапливающегося воздуха. Кингстонный ящик продувается паром или сжатым воздухом в случае загрязнения или забивания льдом.

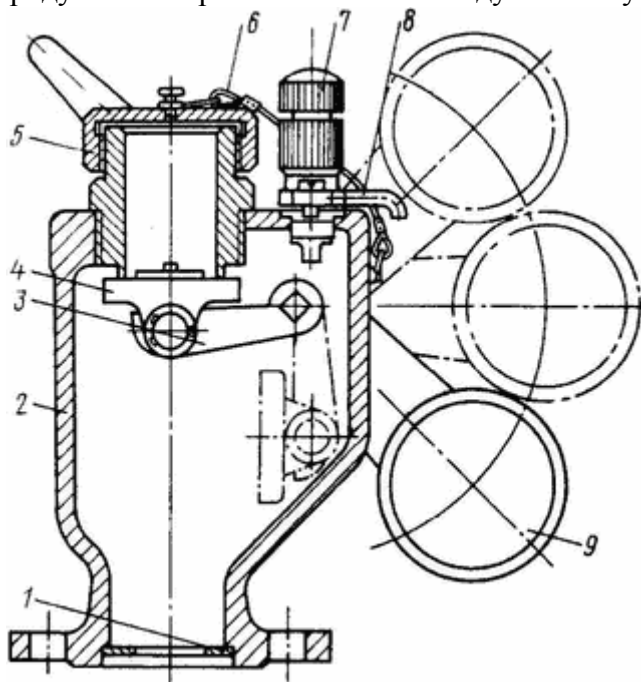


Рис. 5.39. Самозапорный клапан

1 — направляющая шайба; 2 — корпус; 3 — поворотный рычаг; 4 — тарелка; 5 — крышка; 6 — цепочка; 7 — пробный кран; 8 — сливная трубка; 9 — противовес

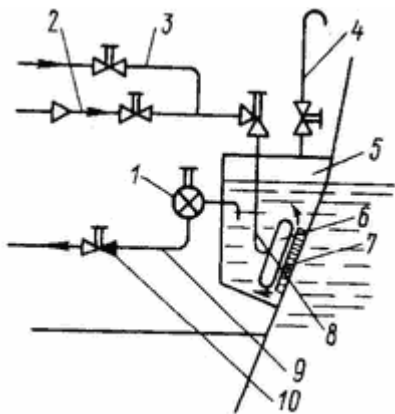


Рис. 5.40. Устройство продувки кингстонного ящика 1 — кингстон; 2 — труба подвода пара; 3 — труба подвода сжатого воздуха; 4 — воздушная труба; 5 — кингстонный ящик; 6 — перфорированная труба; 7 — решетка; 8 — продувочная труба; 9 — приемный трубопровод; 10 — невозвратно-запорный клапан

Системы пожаротушения

Пожар на судне — одно из самых опасных бедствий. Он приносит гораздо большие разрушения, чем любой другой вид аварии. При пожаре могут испортиться грузы, выйти из строя машины и судовое оборудование, он представляет угрозу для жизни людей. Особенно большой ущерб причиняют пожары на пассажирских, грузопассажирских судах и танкерах. На последних они могут сопровождаться взрывом нефтяных паров в грузовых танках. Пожар может возникнуть из-за неисправности электропроводки, неправильной эксплуатации электрического и теплообменного оборудования, небрежного и неосторожного обращения с огнем, попадания искр на горючие материалы и др.

Конструктивные противопожарные мероприятия в соответствии с требованиями Регистра СССР и СОЛАС-74 предусматриваются в процессе проектирования судна. К ним относятся разделение судна огнестойкими поперечными переборками, применение негорючих материалов для отделки помещений, пропитывание деревянных изделий огнестойкими составами, предотвращение искрообразования в отсеках и помещениях, где хранятся легковоспламеняющиеся взрывоопасные жидкости или материалы, обеспечение судна противопожарным оборудованием и инвентарем и т. д.

Но одни предупредительные меры не могут исключить пожары на судах. Борьба с пожарами осуществляется с помощью различных средств, способных локализовать пожар, остановить его распространение, создать вокруг источника пожара не поддерживающую горения атмосферу. В качестве таких средств используют забортную воду, водяной пар, углекислый газ, пену и специальные огнегасящие жидкости, так называемые хладоны. Огнегасящие вещества подаются к очагу пожара противопожарными системами: водяными, водораспыления и орошения, паротушения, углекислотного и пенного пожаротушения, объемного химического тушения, инертных газов.

Кроме стационарных систем пожаротушения суда оснащаются аппаратами пены средней кратности, переносными пенными установками, ручными и пенными углекислотными огнетушителями.

К противопожарным системам относят также системы пожарной сигнализации (ручной, полуавтоматической и автоматической), которые обеспечивают профилактические противопожарные мероприятия.

Судовая система водяного пожаротушения

Система водотушения (тушение огня сплошной струей воды) проста, надежна и ею оборудуются все без исключения суда независимо от условий их эксплуатации и назначения. Основными элементами системы являются пожарные насосы, магистральный трубопровод с отротками, пожарные краны (рожки) и шланги (рукава) со стволами (брандспойтами).

Помимо своего прямого назначения система водотушения может обеспечивать заборной водой системы водяного орошения, водораспыления, водяных завес, пенотушения, спринклерную, балластную и др.; эжекторы осушительной и водоотливной систем; трубопроводы охлаждения механизмов, приборов и устройств; трубопроводы промывки фекальных цистерн. Кроме того, система водотушения подает воду для обмывки якорных цепей и клюзов, мытья палуб и продувания кингстонных ящиков.

На спасательных и пожарных судах имеется специальная система водяного пожаротушения, независимая от общесудовой системы.

Систему водотушения нельзя использовать для тушения горящих нефтепродуктов, так как плотность топлива или масла меньше, чем воды, и они растекаются по ее поверхности, что приводит к увеличению охваченной огнем площади. Водой нельзя тушить пожары лаков и красок, а также электрооборудования (вода является проводником и вызывает короткое замыкание).

Магистральный трубопровод системы выполняют линейным и кольцевым. Число и расположение пожарных рожков должны быть такими, чтобы в любую точку пожара можно было подать две струи воды от независимых пожарных рожков. Пожарный рожок представляет собой запорный клапан, имеющий с одной стороны фланец, которым он соединяется с трубопроводом, а с другой стороны — быстросмыкаемую гайку для присоединения пожарного рукава. Свернутый в кольцо рукав со стволом хранится в стальной корзине около пожарного рожка. На пожарных катерах, спасательных судах и буксирах помимо рожков устанавливают лафетные стволы, из которых можно направлять мощную струю воды на горящее судно.

Напор в магистрали должен обеспечивать высоту струи воды не менее 12 м. В качестве механизмов системы водотушения применяют обычно центробежные и (реже) поршневые насосы. Подачу и напор пожарных насосов рассчитывают исходя из наиболее неблагоприятного случая работы системы, например из условия одновременного обеспечения действия пожарных рожков в количестве 15 % от всего числа установленных на судне, водяного орошения трапов и выходов из МО, системы водораспыления в МО, системы пенотушения. По Правилам Регистра СССР минимальный напор должен быть 0,28—0,32 МПа; расход воды через ствол — не менее 10 м³/ч.

Приемные трубопроводы пожарных насосов обычно присоединяют к кингстомам, причем насос должен иметь возможность принимать воду не менее чем из двух мест.

На рис. 5.43 приведена типовая схема системы водяного пожаротушения с кольцевой магистралью.

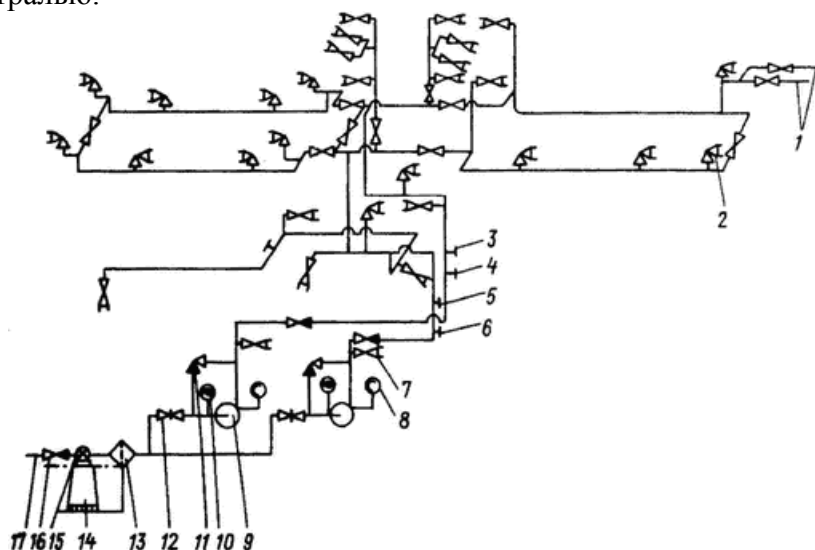


Рис. 5.43. Схема системы водяного пожаротушения с кольцевой магистралью для грузовых судов

1 — магистрали на обмыв якорных цепей и клюзов; 2 — угловой клапан; 3 — к системе водораспыления в МО; 4 — к системе пенотушения; 5 — на промывание цистерн сбора

сточных вод; 6 — к системе орошения выходов и вахт; 7 — концевой клапан; 8 — манометр; 9 — центробежный насос; 10 — мановакуумметр; 11 — угловой невозвратно-запорный клапан; 12 — клинкетная задвижка; 13 — водяной фильтр; 14 — кингстонный ящик; 15 — донный кингстон; 16 — невозвратно-запорный клапан; 17 — магистрали забортной воды

К двум центробежным насосам 9 забортная вода поступает от кингстона 15 и от другой магистрали 17 через фильтр 13 и клинкетные задвижки 12. У каждого насоса имеется байпасный трубопровод с невозвратно-запорным клапаном 11, позволяющий перекачивать воду по замкнутому контуру (работать «на себя»), когда нет расхода воды на потребителей. Напорные трубопроводы обоих насосов включены в кольцевую магистраль, от которой отходят: трубы к пожарным клапанам 2; трубопровод 1 на обмыв якорных цепей и клюзов; ответвления — 3 к системе распыления МО, 4 к системе пенотушения, 5 на промывание цистерн сбора сточных вод, 6 к системе орошения выходов и вахт.

Система паротушения

Система паротушения относится к системам объемного тушения, так как рабочее вещество заполняет весь свободный объем закрытого помещения инертным для процесса горения насыщенным водяным паром с давлением не выше 0,8 МПа. Система паротушения опасна для людей, поэтому не применяется в жилых и служебных помещениях. Ею оборудуются топливные цистерны, малярные, фонарные, кладовые для хранения легковоспламеняющихся грузов, глушители главных двигателей, помещения нефтеперекачивающих насосов и др.

На станцию паротушения пар поступает от главных или вспомогательных судовых котлов, а также с берега, дока или другого судна (при доковании и ремонте). Для тушения пожара необходимо подавать не менее 1,33 кг/ч пара на каждый 1 м³ помещения. Коллекторы станций паротушения должны получать пар по трубопроводам независимо от других потребителей пара.

Проходящие в помещениях трубопроводы паротушения должны иметь свои разобшительные клапаны, сосредоточенные на центральной станции паротушения, снабженные отличительными надписями и окрашенные в красный цвет. Станцию паротушения следует располагать в отапливаемых помещениях, надежно защищенных от возможных механических повреждений. Система паротушения должна обеспечить заполнение паром половины объема обслуживаемых ею помещений не более чем за 15 мин. Для этого необходимы трубы и отростки соответствующих размеров. Управление системой паротушения должно быть централизованным, парораспределительную коробку (коллектор) надо устанавливать в доступном для обслуживания месте.

В системе паротушения с централизованным управлением (рис. 5.47) парораспределительная коробка 2 снабжена манометром и клапанами: запорным 1, предохранительным 3 и редуционным 4. От распределительной коробки пар через запорные клапаны направляется в магистраль с отростками 6, идущими в трюмы. Их количество зависит от объема охраняемого помещения. Концы отростков располагают на высоте 0,3—0,5 м от настила. По отростку 5 через патрубок для присоединения шланга в систему подводится пар от внесудового источника.

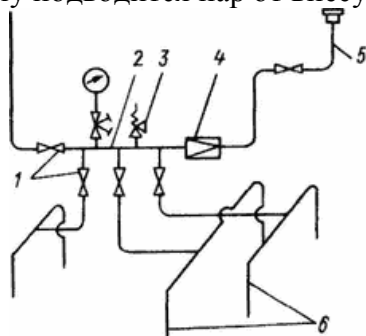


Рис. 5.47. Принципиальная схема системы паротушения с централизованным управлением

Преимущество системы паротушения состоит в простоте ее устройства и эксплуатации, а также в сравнительно невысокой стоимости изготовления. Недостатки системы заключаются в том, что ее можно применять только в закрытых помещениях, пар портит грузы и механизмы и опасен для людей.

Система углекислотного тушения

Для тушения пожара в закрытых помещениях (грузовых трюмах, топливных цистернах, МО и насосных отделениях, помещениях электростанции, специальных кладовых) можно применять углекислый газ. Сущность действия углекислотного тушения сводится к разбавлению воздуха углекислым газом для снижения в нем содержания кислорода до такого процента, при котором горение прекращается. Так, при введении в помещение углекислого газа в количестве 28,5 % от его объема атмосфера этого помещения будет содержать 56,5 % азота и 15 % кислорода. При 8 % содержания кислорода в воздухе прекращается даже тление.

В настоящее время для тушения пожаров применяют газообразную и туманообразную снежную углекислоту. Углекислота выходит из баллона без сифона (при положении баллона вентиляем вверх) в газообразном состоянии. При выпуске через сифонную трубку (или при положении баллона вентиляем вниз) углекислота выходит из баллона в жидком виде и, охлаждаясь у отверстия снаружи, переходит в туманообразное состояние или принимает вид хлопьев.

Углекислый газ при температуре 273 К (0 °С) и давлении 3,5 МПа обладает способностью сжиматься с уменьшением объема в 400—450 раз по сравнению с газообразным состоянием. Углекислота хранится в стальных баллонах по 40 л с давлением до 5 МПа.

По Правилам Регистра СССР при пожаре нужно заполнять 30 % объема наибольшего сухогрузного трюма и 40 % МО. По Правилам Регистра СССР 85 % расчетного количества углекислого газа должно быть введено в течение не более 2 мин — в машинные помещения, помещения аварийных дизель-генераторов и пожарных насосов, другие помещения, где применяются жидкое топливо или иные воспламеняющиеся жидкости; 10 мин — в помещения с автотранспортом и топливом (кроме дизельного) в баках, а также в помещения, где нет жидкого топлива или других воспламеняющихся жидкостей.

Различают системы углекислотного тушения высокого и низкого давлений. В системе высокого давления число баллонов для хранения сжиженного углекислого газа определяется в зависимости от степени наполнения (количества углекислого газа на 1 л вместимости), которая должна быть не более 0,675 кг/л при расчетном давлении баллона 12,5 МПа или не более 0,75 кг/л при расчетном давлении баллона 15 МПа и более. В системе низкого давления расчетное количество сжиженного углекислого газа должно храниться в одном резервуаре при рабочем давлении около 2 МПа и температуре около 255 К (—18 °С). Степень наполнения резервуара должна быть не более 0,9 кг/л. Резервуар должен обслуживаться двумя автономными автоматизированными холодильными установками, состоящими из компрессора, конденсатора и охлаждающей батареи. Клапаны баллонов должны иметь конструкцию, исключающую самопроизвольное их открытие в условиях эксплуатации судна.

Заполнение баллонов и выпуск из них углекислоты осуществляются через выпускную головку — клапан (рис. 5.48), располагаемый в верхней части баллона. Клапан соединяется с сифонной трубкой, которая не доходит до дна баллона на 5—10 мм. Внутренний диаметр трубки 12—15 мм, а диаметр проходного канала в выпускном клапане баллона 10 мм, что обеспечивает уменьшение площади проходного канала на 20—30 мм² по сравнению с площадью поперечного сечения сифонной трубки. Это делается для предотвращения замерзания углекислоты при выпуске ее из баллона. Предохранительная мембрана из калиброванной латуни или оловянистой бронзы выдерживает давление 18±1 МПа и разрушается при давлении более 19 МПа. Соединенные с баллонами предохранительные трубопроводы и мембраны позволяют выпускать углекислоту в атмосферу при увеличении

давления в баллонах сверх допустимого. Это предотвращает ее произвольный выход в трубопроводы системы. Углекислота выпускается в систему через мембрану, которая прорезается перемещением вниз ножа-трубы.

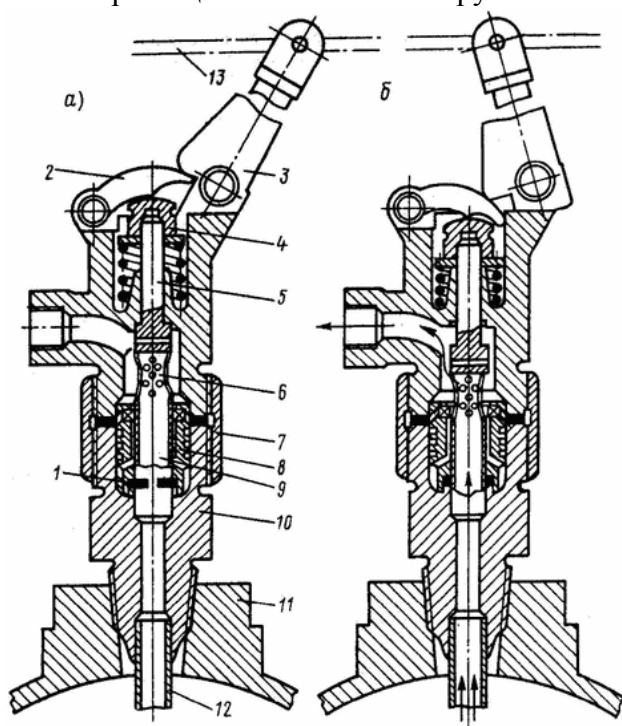


Рис. 5.48. Выпускная головка углекислотного баллона с приводом от троса или валика: а — клапан закрыт; б — клапан открыт 1 — предохранительная мембрана; 2 — нажимной рычаг; 3 — пусковой рычаг; 4 — тарелка; 5 — шток; 6 — выпускные отверстия ножа; 7 — муфта; 8 — втулка; 9 — нож-труба; 10 — корпус головки; 11 — корпус баллона; 12 — сифонная трубка; 13 — трос или валик

Типовая угле кислотная установка с одной станцией приведена на рис. 5.49.

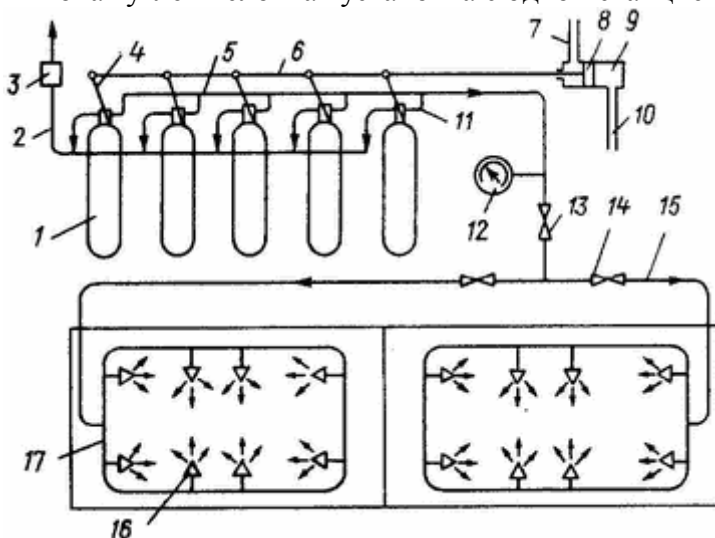


Рис. 5.49. Станция углекислотного тушения

Она состоит из группы баллонов 1, где хранится жидкая углекислота, коллекторов 2, 5 для сбора углекислоты, выходящей из баллонов, и трубопроводов 15 для ее подачи в помещения. Истечение углекислоты происходит через сопла (насадки) 16 из кольцевого трубопровода 17, проложенного под подолоком помещения. При истечении углекислота испаряется и превращается в инертный углекислый газ CO_2 , который тяжелее воздуха и поэтому оседает вниз, вытесняя кислород из атмосферы. На трубопроводах системы установлены клапаны (главный стопорный 13, пусковые 14), обеспечивающие герметичность перекрытия трубопровода и быстрый пуск системы в действие. Давление в

системе контролируется манометром 12, Каждый баллон снабжен специальной выпускной головкой 11 (см. рис. 5.48). Включение всех выпускных головок производится дистанционным пневматическим приводом 9, при поступлении в который сжатого воздуха по трубе 10 поршень 8 перемещает тяги 6 и 4. Отработанный воздух уходит в атмосферу по трубе 7. Для указания начала работы системы установлен извещатель 3.

В помещении станции температура воздуха не должна превышать 313 К (40 °С), что объясняется большим давлением (примерно 13 МПа) углекислоты при такой температуре. Станции размещают в надстройках и рубках, имеющих непосредственный выход на открытую палубу, оборудуют вентиляцией и тепловой изоляцией.

Для тушения пожаров применяют также ручные углекислотные огнетушители ОУ-2 и ОУ-5 вместимостью 2 и 5 л.

Недостатками углекислотной системы пожаротушения являются большое количество баллонов, высокая стоимость оборудования станции, значительные расходы на перезарядку баллонов и опасность для личного состава при несоблюдении мер предосторожности.

Система пенотушения

Система пенотушения предназначена для тушения пожара путем подачи пены на горящую поверхность либо заполнением пеной защищаемого помещения. Система применяется для тушения пожаров в грузовых наливных отсеках, МО, грузовых насосных отделениях, кладовых легковоспламеняющихся материалов и веществ, малярных, закрытых грузовых палубах паромов и трейлерных судов для перевозки автотранспорта и подвижной техники с топливом в баках и др.

Систему пенотушения не допускается использовать для тушения пожаров в грузовых помещениях контейнеровозов, а также в помещениях, в которых находятся химические вещества, выделяющие кислород или другие окислители, способствующие горению, например нитрат целлюлозы; газообразные продукты или сжиженные газы с точкой кипения ниже температуры окружающей среды (бутан, пропан); химические вещества или металлы, вступающие в реакцию с водой. Не допускается использовать систему пенотушения для ликвидации пожаров находящегося под напряжением электрооборудования.

В качестве огнегасящего средства в системе пенотушения применяется воздушно-механическая пена низкой (10 : 1), средней (50 : 1 и 150 : 1) и высокой (1000 : 1) кратности. Под кратностью пенообразования понимается отношение объема полученной пены к объему исходного пенообразователя.

Химическая пена образуется при реакции растворов кислот и щелочей в присутствии специальных веществ, придающих ей клейкость. Воздушно-механическая пена получается в результате растворения пенообразующего состава в воде и смешения раствора с атмосферным воздухом. Пена в несколько раз легче воды и нефтепродуктов и поэтому плавает на их поверхности. В отличие от других огнегасительных веществ ею можно эффективно тушить горящие нефтепродукты на поверхности моря.

Пена не опасна для людей, не электропроводна, не портит грузы и нефтепродукты, не вызывает коррозии металлов. Выпущенная на очаг пожара пена изолирует его от кислорода атмосферного воздуха, и горение прекращается.

Химическую пену получают из пенопорошков в пеногенераторах. Пенопорошки хранят на судне в герметически закрытых металлических банках. Основным недостатком химического пенотушения является неподготовленность пеногенераторов к немедленному действию, так как при возникновении пожара надо вскрыть банки с порошком, что весьма трудоемко и занимает много времени. Поэтому химическое пенотушение на современных судах применяется редко. Чаще применяют воздушно-механическую пену, состоящую по объему из 90 % воздуха, 9,8 % воды и 0,2 % пенообразователя (жидкость специального состава).

В последнее время на морских судах получили большое распространение две разновидности систем воздушно-механического пенотушения, различающиеся способом

смешения пенообразователя с водой и конструктивной разновидностью устройств, в которых получается пена.

На рис. 5.50 показана принципиальная схема автоматической дозирующей установки с подачей пенообразователя насосом. Дозирующие устройства предназначены для получения раствора пенообразующей смеси заданной концентрации с автоматической регулировкой.

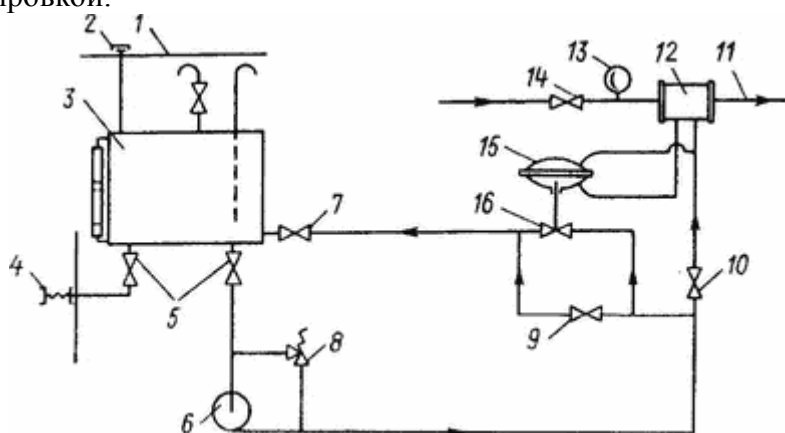


Рис. 5.50. Принципиальная схема автоматической дозирующей установки

Пенообразователь поступает в цистерну 3 через палубную втулку 2 с палубы 1. Слив пенообразователя из цистерны производится через клапан 5, переборочный стакан и гибкий рукав 4. Пенообразователь поступает в насос 6, защищенный от повышения давления предохранительным клапаном 8, клапан 10 открывает поступление пенообразователя в дозатор 12, где он смешивается с водой, поступающей из водопожарной системы через клапан 14. Давление воды перед дозатором измеряется манометром 13. Из дозатора раствор пенообразующей смеси поступает в магистраль системы пенотушения 11. Клапан ручной регулировки 9 позволяет излишнее количество пенообразователя направить в цистерну 3 при открытом клапане 7. Концентрация раствора пенообразующей смеси автоматически регулируется клапаном 16 с приводом 15.

Устройство воздушно-пенного ствола показано на рис. 5.51. При прохождении через суживающееся сопло струя растворенного пенообразователя приобретает большую скорость, с которой она входит в дырчатый диффузор. Через отверстия диффузора подсасывается окружающий воздух, в результате чего образуется воздушная пена.

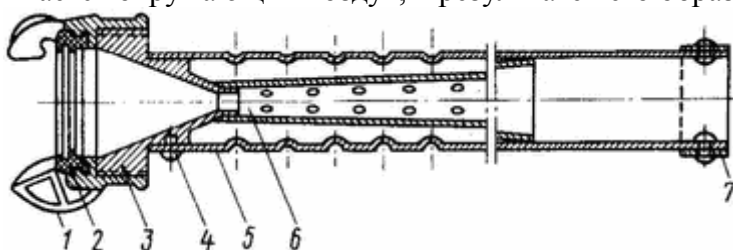


Рис. 5.51. Воздушно-пенный ствол

1 — соединительная гайка; 2 — резиновое кольцо; 3 — сопло; 4 — винт; 5 — кожух; 6 — диффузор; 7 — пенопровод

На рис. 5.52 показана схема системы пожаротушения пеной высокой кратности с цистерной пресной воды и дозирующим устройством. Система состоит из резервуара с запасом пенообразователя, стационарных пеногенераторов, разбрызгивательной арматуры. Под давлением поступающей от насоса воды пенообразователь вытесняется по трубопроводу в магистраль к пеногенераторам. Дроссельные шайбы создают различные скоростные напоры потоков воды и пенообразователя, за счет чего обеспечивается их смешение в определенной пропорции и получение эмульсии. В пеногенераторах при смешении эмульсии с воздухом образуется пена.

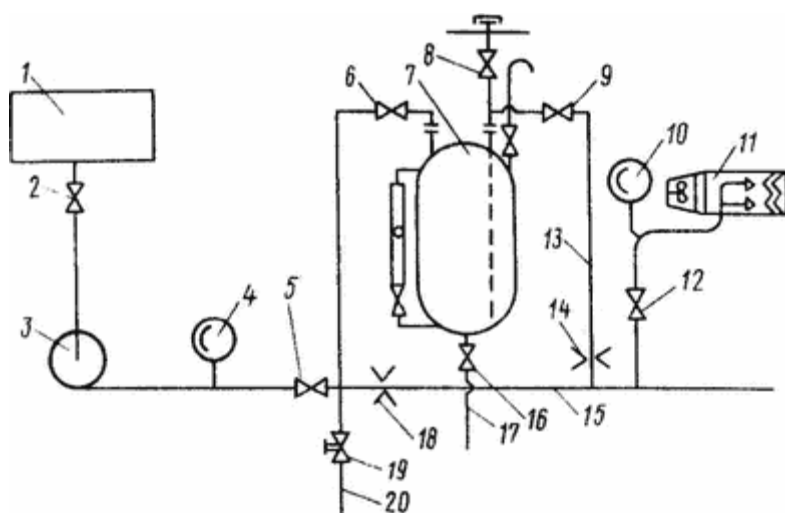


Рис. 5.52. Принципиальная схема системы пожаротушения пеной высокой кратности 1 — цистерна с пресной водой; 2, 5, 6, 8, 9, 12, 16, 19 — проходные запорные клапаны; 3 — центробежный насос; 4, 10 — нанометры; 7 — резервуар с пенообразователем; 11 — пеногенератор; 13 — трубопровод подачи пенообразователя; 14, 18 — дроссельные шайбы; 15 — магистраль к пеногенераторам; 17 — сливной трубопровод; 20 — пожарная магистраль

Примененные в системе пеногенераторы типа ГСП обладают высокой кратностью пенообразования (свыше 70), большой подачей (свыше 1000 л/с), дальностью выброса струи пены 8 м при давлении перед генератором 0,6 МПа. Генераторы ГСП могут быть стационарными и переносными.

Переносной генератор показан на рис. 5.53.

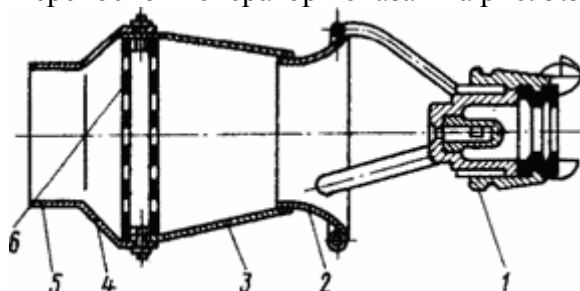


Рис. 5.53. Переносной пеногенератор

Он состоит из распылительной головки 1 с быстросмыкаемой гайкой типа РС или РОТ, конфузора 2, корпуса 3 и выходного диффузора 4 с фланцем 5. К гайке головки присоединяется шланг, по которому к генератору подводится эмульсия. В диффузоре установлена сетка 6, обеспечивающая выпуск компактной струи пены.

Безотказность и быстроедействие системы многократного пенотушения обеспечивают ее высокую эффективность при тушении нефтепродуктов. Благодаря этим качествам системы пенотушения получили широкое применение на сухогрузах и особенно на танкерах.

Система объемного химического тушения

Системы объемного химического тушения получили распространение для тушения пожаров в МО и грузовых трюмах сухогрузных судов объемным способом, т. е. парами легкоиспаряющихся жидкостей. Преимущество системы объемного химического тушения (ОХТ) по сравнению с системой углекислотного тушения состоит в том, что легкоиспаряющаяся огнегасительная жидкость хранится при низком давлении, вследствие чего возможность ее потерь от утечки значительно снижается. В качестве огнегасительной жидкости применяются состав БФ-2 — смесь бромистого этила (73 %) и фреона Ф-114-В (27 %) — или чистый Ф-114В2. Применение БФ-2 в судовых условиях предпочтительно, так как при вибрациях и повышенной температуре происходят утечки огнегасящей жидкости через соединения трубопроводов.

Жидкость ОХТ по огнетушащим качествам превышает углекислоту: на каждый 1 м³ объема помещения для тушения пожара нефтепродуктов требуется 0,67 кг/мин

углекислоты, а состава БФ-2 — всего 0,215 кг/мин. Жидкость ОХТ хранят в цистернах и подают к месту пожара с помощью сжатого воздуха с давлением 0,5—1 МПа. Баллоны размещают на станции жидкостного тушения. От баллонов в каждое охраняемое помещение проводится трубопровод, который заканчивается в верхней части помещений распылительными головками. При высоте помещения более 5 м устанавливают два яруса распылителей.

На рис. 5.54 приведена принципиальная схема системы ОХТ.

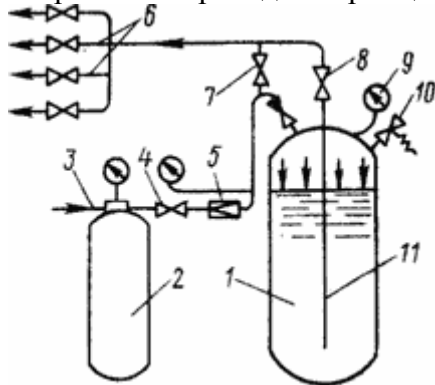


Рис. 5.54. Принципиальная схема системы ОХТ

Огнегасительная жидкость находится в баллоне 1, а сжатый воздух, необходимый для работы системы, — в баллоне 2. Система снабжена манометром 9 и клапанами: запорными 4, 8, предохранительным 10, редукционным 5, в котором давление воздуха снижается до требуемого. Поступающий в баллон сжатый воздух вытесняет огнегасительную жидкость через сифонную трубку 11 в раздаточную магистраль 6. С помощью распылителей жидкость распыливается по всему помещению. По окончании работы трубопроводы системы должны быть продуты сжатым воздухом через трубопровод 3 и клапан 7 для удаления остатков жидкости. Помещение необходимо хорошо провентилировать.

Судовые системы бытового водоснабжения и сточные

Основное назначение систем бытового водоснабжения и сточных — снабжать экипаж и пассажиров водой для бытовых нужд, а также удалять с судна нечистоты и загрязненные (сточные) воды. Эти системы наиболее сложны на пассажирских и туристических судах, где должны быть созданы максимальные удобства для большого числа пассажиров.

Системы водоснабжения и сточные должны проектироваться в соответствии с требованиями Санитарных правил для морских судов СССР и отраслевых стандартов. Особые требования предъявляются к качеству и условиям хранения пресной воды на судах. Норма расхода питьевой воды на одного человека для судов первой категории составляет 50 л/сут, второй категории — 40 л/сут. Расход мытьевой воды на человека для судов первой категории — 100 л/сут, второй категории — 90 л/сут.

Для питья допускается опресненная вода, полученная из морской воды в опреснительных установках. Дистиллированная вода перед использованием в качестве питьевой минерализуется для придания ей необходимых вкусовых качеств. Запасы пресной воды на судне кондиционируются в специальных установках и аппаратах.

Системы бытового водоснабжения. В зависимости от вида используемой воды различают системы бытовой пресной воды и бытовой забортной воды. Система бытовой пресной воды предназначена для приема, хранения и подачи пресной воды к местам потребления для питья, приготовления пищи, мытья посуды, стирки, удовлетворения гигиенических потребностей экипажа и пассажиров и т. п. Система бытовой забортной воды служит для приема и подачи забортной воды к местам потребления для промывки бытовых устройств туалетов, трубопроводов сточных систем, мытья палуб и т. п.

По назначению системы бытовой пресной воды делятся на системы питьевой и мытьевой воды. Существуют и единые системы бытовой пресной воды. В этом случае потребители обеих систем обеспечиваются питьевой водой, что позволяет значительно сократить общую длину трубопроводов, количество арматуры и цистерн.

Система питьевой воды монтируется независимо от систем мытьевой и забортной воды. Питьевая вода хранится в цистернах, изготовленных из нержавеющей стали или имеющих антикоррозионные покрытия, разрешенные Минздравом СССР. На судне должно быть не менее двух цистерн (из-за поочередной периодической чистки). Пресная вода насосами подается из запасных цистерн к местам потребления.

Чтобы предохранить воду от нагревания и порчи, запасные цистерны размещают в удаленных от источников тепла местах. Трубопровод питьевой воды изготовляют из стальных оцинкованных труб. Система питьевой воды должна быть совершенно автономной и использование ее трубопроводов, насосов и цистерн для других целей, а также размещение цистерн питьевой воды в междудонных пространствах категорически запрещаются.

На рис. 5.61 приведена схема системы питьевой воды.

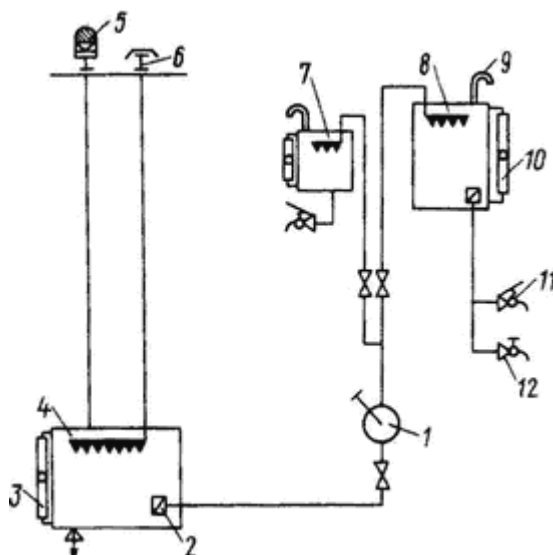


Рис. 5.61. Схема системы питьевой воды

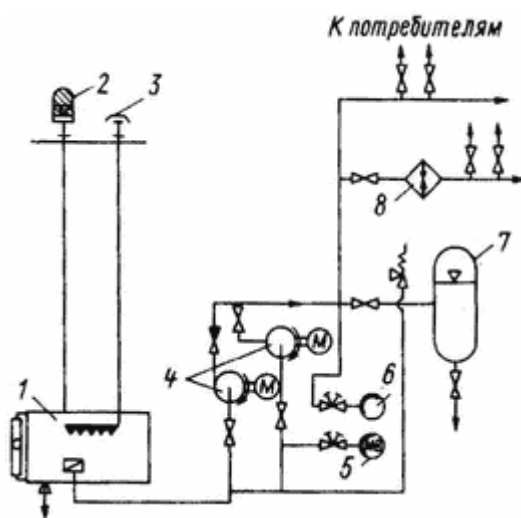


Рис. 5.62. Схема системы мытьевой воды

Пресная вода на автономное плавание принимается от береговых источников через палубную втулку 6 в запасную цистерну 4, оборудованную воздушной трубой 5 и указательной колонкой 3. Из цистерны вода через приемную сетку 2 забирается ручным насосом 1 и направляется в расходные цистерны 7 и 8, снабженные воздушными трубами 9 и указательными колонками 10. Вода расходуется через самозапорные концевые краны 11 или через водоразборный кран 12.

Система мытьевой воды оборудуется пневмоцистерной, позволяющей автоматически пускать и останавливать насос. Мытьевая вода хранится на судне в запасных цистернах,

откуда подается к местам потребления. Вместимость расходных цистерн колеблется от 2 до 3 м³.

Схема системы мытьевой воды приведена на рис. 5.62.

Вода в запасную цистерну 1, оборудованную воздушной трубой 2, принимается через палубную втулку 3. Из запасной цистерны вода одним из центробежных насосов 4 закачивается в пневмоцистерну 7. Система оборудована манометром 6, мановакуумметром 5 и нагревателем воды 8.

Система заборной воды отличается от системы мытьевой воды отсутствием запасных цистерн, так как вода к насосу подается непосредственно из-за борта. Заборная вода принимается, как правило, через кингстон и приемную трубу и перекачивается насосом в пневмоцистерну, откуда подается к местам потребления. Система заборной воды обычно выполняется автономной. В качестве резервного средства питания потребителей системы заборной воды помимо пневмоцистерны иногда предусматривается подача воды от напорной трубы пожарного насоса через редукционный клапан, понижающий давление, максимальная величина которого для систем бытового водоснабжения не должна превышать 0,65 МПа.

На рис. 5.63 приведена схема системы бытовой заборной воды.

Вода поступает к электронасосу 5 через приемный кингстон 4 и фильтр 3. Пневмоцистерна 6 оборудована предохранительным клапаном 7. Резервная подача заборной воды от другой системы (например, пожарной) производится по трубопроводу 8 через редукционный клапан Р. Для контроля работы насоса установлены мановакуумметр 2 и манометр 1.

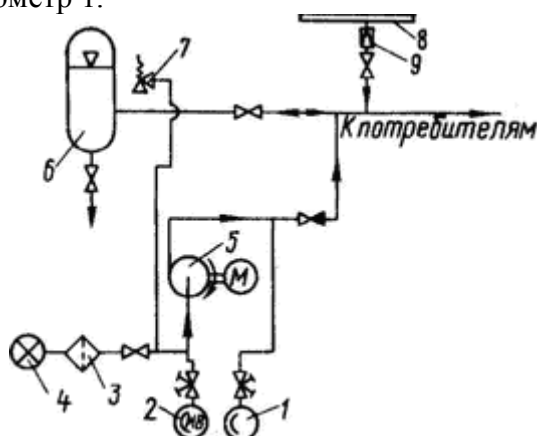


Рис. 5.63. Схема системы бытовой заборной воды

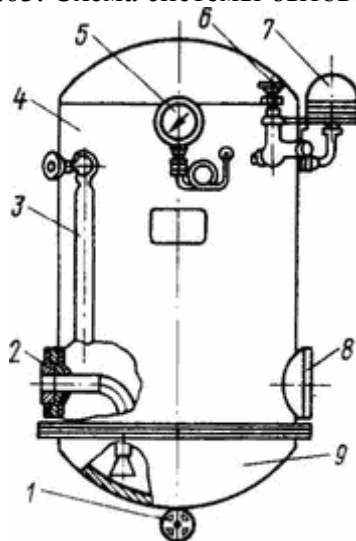


Рис. 5.64. Пневмоцистерна с разъемным фланцем по днищу

1 — клапан слива; 2 — фланец к расходному трубопроводу; 3 — указательная колонка; 4 — обечайка; 5 — манометр; 6 — невозвратно-запорный клапан подвода воздуха; 7 — реле давления; 8 — глухой фланец; 9 — днище

Производительность насосов должна определяться по максимальному расчетному часовому расходу воды, принятому из суточного баланса наиболее загруженного дня недели.

Важным элементом системы водоснабжения является пневмоцистерна (гидрофор), общий вид которой приведен на рис. 5.64.

Сточные судовые системы

Сточные системы предназначены для сбора и удаления с судна сточных вод и фекалий. Различают системы сточных вод и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Система сточных вод предназначена для сбора, хранения, обработки (очистка, измельчение, обеззараживание) и удаления с судна сточных вод из туалетов от установленных в них шпигатов; раковин, ванн и шпигатов, находящихся в медицинских помещениях (амбулаториях, лазаретах, изоляторах и т. п.); а также из помещений, в которых содержатся животные. Система хозяйственно-бытовых вод используется для сбора, хранения, обработки (очистка, жиросламоотделение и обеззараживание) и удаления с судна хозяйственно-бытовых вод из общих и каютных умывальников, бань, душевых, прачечных, камбузов и других подобных помещений.

В зависимости от устройства различают следующие сточные системы:

- со сбором сточных вод, которые накапливаются в сборных цистернах и передаются на берег или плавучий сборщик;
- с обработкой сточных вод в специальных установках, после чего вода отводится за борт, а шлам передается в приемные станции или сбрасывается в разрешенных районах моря;
- с рециркуляцией смывной жидкости, т. е. с последующим ее использованием в системах сточных вод после очистки и обеззараживания.

Систему сточных вод, не предусматривающую их обработку, разрешается применять только на морских судах валовой вместимостью менее 200 рег. т и числом людей менее 10. Причем эти суда не должны заходить в районы водопользования. Система хозяйственно-бытовых вод без их обработки допускается только на морских судах.

Виды сточных систем выбираются с учетом класса, назначения и валовой вместимости судна, численности экипажа и пассажиров, района плавания, длительности пребывания в зонах, где отвод необработанных сточных вод за борт запрещен. При выборе сечения трубопроводов принимаются следующие расчетные расходы, л/мин, сточных вод и коэффициенты одновременности действия санитарно-технического оборудования:

	Расход	Коэффициент
Умывальник	10	0,6
Умывальник с самозапорным клапаном	4	0,4
Ванна	40	0,3
Раковина	20	0,5
Унитаз	100	0,05—1
Писсуар	20	0,25—1
Душевая	сетка 10	0,3
Питьевой фонтанчик	5	—

Минимально расчетное количество сточных вод на одного человека в сутки должно приниматься для судов I и II категорий: сточные воды — 50 л/сут; хозяйственно-бытовые воды — 150 л/сут.

Магистральные трубопроводы выполняют с уклоном: 0,05— нормальный, 0,03 — минимальный. Расчетная скорость течения сточных вод в магистральных трубопроводах должна быть не менее 0,7 м/с, так как при этом исключено выпадение осадков. Сточные

воды от медицинских помещений должны отводиться по самостоятельным трубопроводам. При этом для их сбора допускается устанавливать самостоятельную цистерну.

Отверстия, через которые с судна удаляют сточные воды, находятся несколько выше ватерлинии по одному из бортов («грязному»). По Правилам Регистра СССР не разрешается трубопроводы сточных систем проводить через водонепроницаемые переборки, пищевые блоки, медицинские помещения, водяные, масляные и топливные цистерны во избежание их загрязнения.

В сточных системах с общей сборной цистерной сточных и хозяйственно-бытовых вод на трубопроводе хозяйственно-бытовых вод у цистерн устанавливаются гидравлические затворы. В этом случае для обеспечения надежной работы санитарно-технического оборудования на магистральном трубопроводе подвода хозяйственно-бытовых вод необходимо установить воздушную трубу.

Сточные воды из сборных цистерн удаляются специальными насосными средствами. При этом кроме основных насосов следует предусматривать резервные средства — насос или водоструйный эжектор. Если цистерны расположены выше ватерлинии, то они могут освобождаться самотеком. Допускается сборные цистерны хозяйственно-бытовых вод опорожнять штатными осушительными насосами, а на судах малых размеров — ручными насосами, не связанными с перекачкой нефтесодержащих вод. Сточные воды и шлам на берег или в плавучий сборщик передаются по специальному трубопроводу, который нельзя объединять с другими трубопроводами.

На рис. 5.65 приведена типовая схема системы сточных вод с обработкой.

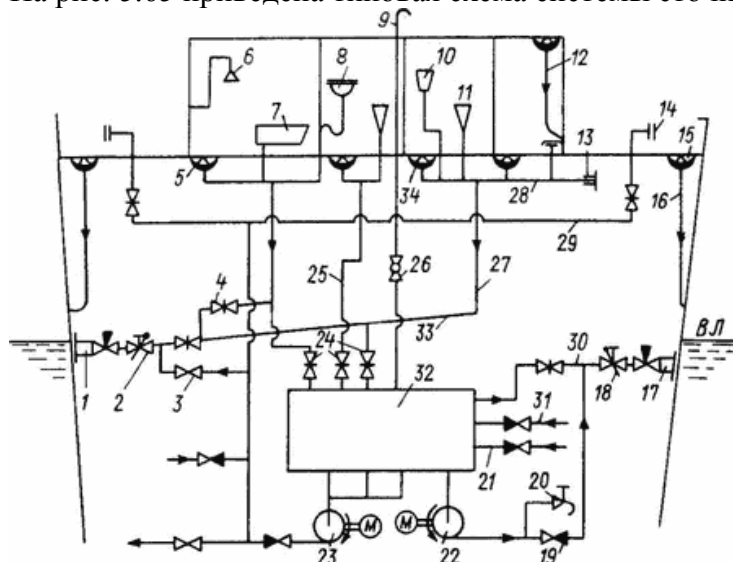


Рис. 5.65. Схема типовой сточной системы с обработкой сточных вод

По стоякам 27 от унитазов 11, писсуаров 10 и шпигатов 84 сточные воды отводятся в магистраль 28, а от умывальников 8, ванн 7, душевых 6 и шпигатов 5 — через клинкет 4 в магистраль 33. На концах магистралей 30 и 33 установлены бортовые захлопки 1, 17, предотвращающие попадание забортной воды внутрь судна. Клинкеты 2 к 18 пломбируются в зоне с запрещенным сбросом. Стояки 25 и 27 через клинкеты 24 соединены с цистерной 32 для обработки сточных вод, откуда насосом 23 шлам может направляться в цистерну сбора шлама или к устройству его обработки, а также к бортовой захлопке через проходной запорный клапан 3.

Обеззараживающие жидкости подаются в цистерну 32 по магистралям 21 и 31. Обработанные сточные воды насосом 22 направляются к бортовой захлопке через невозвратный клапан 19 по магистрали 30, на которой установлен кран 20 для отбора проб. Цистерна 32 снабжена воздушной трубой 9 с проходным краном 26. На концах магистрали 29 смонтированы соединения 14 международного образца для выдачи сточных вод на берег или в плавучий сборщик. Концевые участки магистрали 28 снабжены фланцами для присоединения трубопровода промывки и прочистки коллектора. Дождевые и талые воды,

брызги волн и вода от мытья верхней палубы отводятся через шпигаты 15 по шпигатным трубам 16 непосредственно за борт. С промежуточных палуб вода отводится на верхнюю палубу по шпигатным трубам 12. Заглушки 13 служат для прочистки трубопроводов.

Судовые системы отопления

Системы отопления обеспечивают обогрев судовых помещений в холодное время года. **Система парового отопления** представляет собой совокупность трубопроводов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для подачи водяного пара к отопительным приборам (паровым грелкам) и отвода от них отработавшего пара и конденсата. До второй мировой войны эта система являлась основным средством отопления жилых и служебных помещений судов. С появлением в 50-х годах систем комфортного кондиционирования воздуха она стала использоваться в основном для отопления МО (при стоянке судна), механических мастерских, хозяйственных кладовых, санитарно-бытовых и санитарно-гигиенических помещений, коридоров и тамбуров.

В системе парового отопления в качестве теплоносителя применяется сухой насыщенный пар давлением не более 0,3 МПа. Воздух в помещениях подогревается теплотой, поступившей от пара через стенки теплообменных приборов (радиаторов). Система парового отопления часто выполняется совмещенной с системой хозяйственного пароснабжения, обеспечивающей паром с давлением 0,5 МПа следующие потребители: кипятильники, пищеварочные котлы, водонагреватели, стиральные машины, воздухоподогреватели, кондиционеры и др.

По количеству трубопроводов, подводящих пар к радиаторам и отводящим от них конденсат, различают одно- и двухпроводные системы парового отопления. В двухпроводной системе по одной магистрали к радиаторам подводится пар, а по другой от них отводится конденсат. В однопроводной системе конденсат из радиаторов отводится в ту же паровую магистраль, по которой подводится к ним пар.

На рис. 5.66 представлена схема двухпроводной системы отопления. Система состоит из паровых радиаторов, трубопроводов свежего пара и конденсата, коллектора и сепаратора пара, редукционного и предохранительного клапанов, конденсатоотводчиков и измерительных приборов. К коллектору пар подводится от парогенератора. В сепараторе и редукционном клапане происходят отделение влаги и понижение давления до требуемого значения. Если давление за редукционным клапаном по каким-либо причинам превысит допустимое, то срабатывает предохранительный клапан, через который выпускается некоторое количество пара, и давление в системе снижается до допустимого. Из коллектора пар по трубопроводам подводится к радиаторам, от которых теплота передается воздуху помещений, его температура повышается, а пар в радиаторах конденсируется. Конденсат из радиаторов стекает в конденсатоотводчики, препятствующие выходу пара вместе с конденсатом. Применяют конденсатоотводчики нескольких типов.

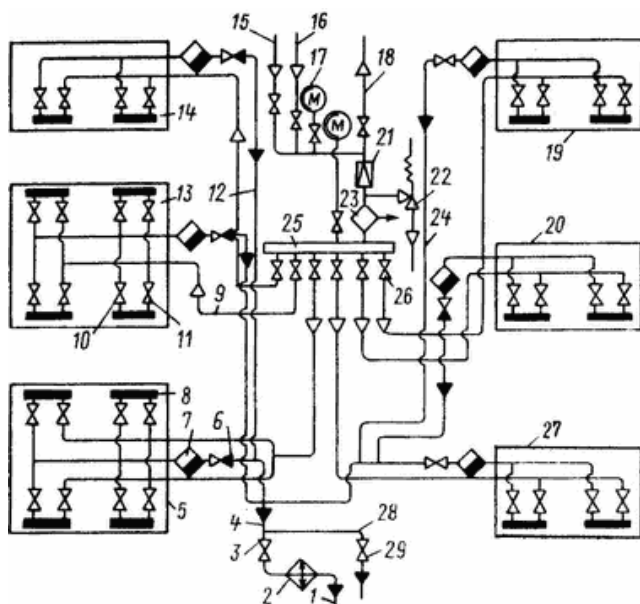


Рис. 5.66. Система парового отопления

1 — отвод конденсата в парогенератор; 2 — охладитель конденсата; 3 — невозвратно-запорный клапан; 4 — конденсатная магистраль; 5 — производственные мастерские; 6 — невозвратный клапан; 7 — конденсатоотводчик; 8 — паровой радиатор; 9 — трубопровод свежего пара; 10, 11, 29 — запорные клапаны; 12 — трубопровод конденсата; 13 — МО; 14 — кладовая; 15 — паровая магистраль от парогенератора; 16 — трубопровод пара с берега; 17 — манометры; 18 — трубопровод хозяйственного пароснабжения; 19 — камбуз; 20 — прачечная; 21 — редукционный клапан; 22 — предохранительный клапан; 23 — сепаратор пара; 24 — трубопровод сброса пара; 25 — распределительный коллектор пара; 26 — пусковые клапаны; 27 — душевая; 28 — трубопровод сброса конденсата за борт

На рис. 5.67 показан термостатический конденсатоотводчик. Сильфон заполнен легкоиспаряющимся жидким эфиром. Если через конденсатоотводчик пойдет конденсат в смеси с паром, то несколько повышенная температура смеси вызовет кипение эфира с образованием паров. Давлением паров эфира сильфон растягивается, перемещая игольчатый клапан вниз и перекрывая выход пара с конденсатом из конденсатоотводчика. Содержащийся в конденсате пар будет отдавать теплоту через стенки радиаторов и труб воздуху помещений и конденсироваться. Когда весь пар сконденсируется, то начнется обратный скоротечный процесс теплопередачи через тонкие стенки сильфона от эфира к конденсату. При этом пары эфира сконденсируются, давление в сильфоне упадет и он несколько сожмется. В результате клапан откроет проход конденсату из конденсатоотводчика.

На отечественных судах широко применяют конденсатоотводчик термодинамического типа (рис. 5.68).

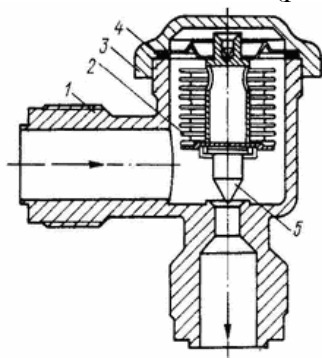


Рис. 5.67. Термостатический конденсатоотводчик 1 — корпус; 2 — сильфон; 3 — крышка; 4 — прокладка; 5 — игольчатый клапан

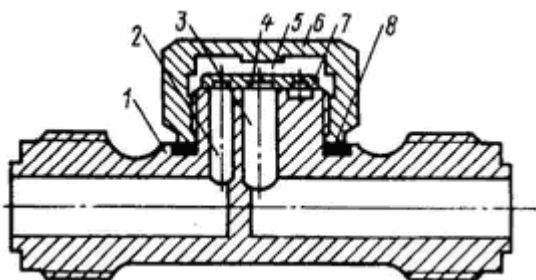


Рис. 5.68. Тарельчатый термодинамический конденсатоотводчик

Корпус 1, крышка 6 и дисковая тарелка 7, свободно лежащая на плоскости седла 4, выполнены из нержавеющей стали, а уплотнительная прокладка 8 — из паронита. При поступлении конденсата тарелка под действием давления приподнимается над седлом и открывает проход конденсату по кольцевому пазу в выходной канал 2. Когда конденсат идет с паром, то вследствие большой скорости истечения пара в зазоре между тарелкой и седлом давление понижается и тарелка начинает прижиматься к седлу. Часть пара попадает в камеру 5 над тарелкой. Вследствие разницы площадей тарелки и входного канала 3 сила, действующая на тарелку сверху, оказывается больше силы, действующей на нее снизу. В результате тарелка плотно прижимается к седлу и выход пара из конденсатоотводчика прекращается.

Паровые радиаторы изготовляют гладкотрубные или оребренные (рис. 5.69). Последние при одинаковом теплосъеме имеют меньшие габариты.



Рис. 5.69. Паровой радиатор

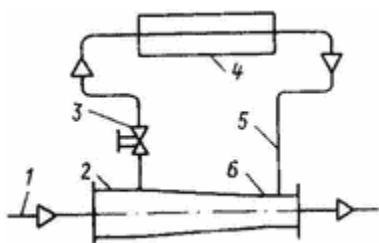


Рис. 5.70. Схема установки эжектора у паровой грелки 1 — магистраль парового отопления; 2 — эжектор; 3 — регулирующий запорный клапан; 4 — паровой радиатор; 5 — отвод пара с конденсатом; 6 — горло эжектора

Оребренный радиатор представляет собой трубу 2 с приваренными или припаянными тонкими ребрами 3. К трубопроводу радиатор присоединен штуцерными гайками 1.

В однопроводной системе отопления циркуляция пара и конденсата в радиаторах осуществляется эжектором (рис. 5.70). Эжектор создает некоторое разрежение в трубопроводе на выходе из радиатора, предотвращая застой в нем пара. Масса однопроводной системы на 25—30 % меньше массы двухпроводной. Радиаторы размещают на холодных стенках помещений. Для предохранения людей от ожогов их закрывают дырчатými кожухами. Трубопроводы свежего пара прокладывают по переборкам и подволокам коридоров с помощью подвесок. Трубопроводы и радиаторы выполняют из меди или стали, а арматуру — из бронзы. Прокладываемые через неотапливаемые помещения и коридоры паропроводы изолируют для уменьшения потерь теплоты.

Системы вентиляции

Системы вентиляции служат для удаления избытков теплоты, влаги и вредных газов из судовых помещений путем нагнетания в них свежего наружного воздуха и удаления

загрязненного. Воздух в помещениях портится и становится непригодным вследствие загрязнения его пылью и газами, чрезмерного повышения влажности, перегрева. В некоторых судовых помещениях (МО, камбузе) выделяется большое количество теплоты от установленного в них оборудования. Для вентиляции свежий воздух, как правило, забирается из атмосферы. В зависимости от принципа действия вентиляция может быть естественной и искусственной. В отдельных помещениях может применяться одновременно естественная и искусственная вентиляция, называемая смешанной.

При **естественной вентиляции** (рис. 5.74) воздухообмен в помещении осуществляется естественным путем вследствие разности удельных весов теплого и холодного воздуха или за счет энергии движения омывающего судно воздуха. Если дефлектор повернуть отверстием по направлению движения судна, свежий воздух вдувается в вентилируемое помещение, если против движения, то воздух из помещения вытягивается через вертикальную трубу потоком наружного воздуха, омывающего дефлектор. Эжекционная головка применяется для вытяжки загрязненного воздуха, поэтому ее устанавливают конусом по направлению движения судна. Поток наружного воздуха, проходя через этот конус, приобретает повышенную скорость, создавая разрежение в верхней зоне помещения. Вследствие этого воздух из помещения подсасывается в эжектор и увлекается проходящей через него струей воздуха в атмосферу.

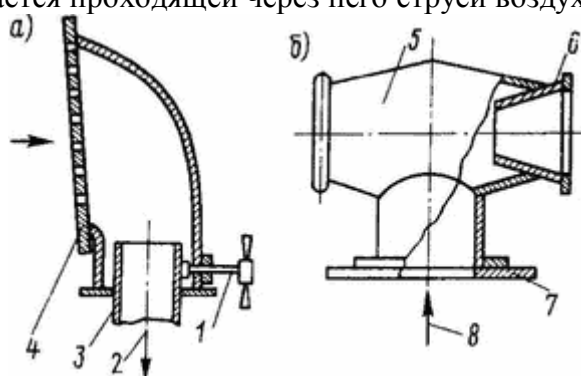


Рис. 5.74. Вентиляционные устройства: а — дефлектор; б — эжекционная головка
1 — стопор; 2 — свежий воздух; 3 — труба; 4 — отверстие с сеткой; 5 — эжектор; 6 — входной конус; 7 — палуба; 8 — загрязненный воздух

Эффективность действия естественной вентиляции зависит от погоды и времени года, поэтому она не всегда может обеспечивать необходимую кратность воздухообмена. На морских транспортных судах чаще всего применяют более надежную искусственную вентиляцию помещений, с помощью которой воздух в помещения подается равномерно, а загрязненный воздух удаляется из любого помещения.

Независимо от принципа действия как естественная, так и искусственная вентиляция бывает трех типов: приточная (вдувная), вытяжная и приточно-вытяжная (комбинированная). Приточная вентиляция подает в помещение свежий воздух и создает некоторый подпор, в результате чего загрязненный воздух выходит из помещения. При вытяжной вентиляции происходит обратный процесс, так как в помещении создается разрежение. При-точно-вытяжная вентиляция представляет собой комбинацию двух первых типов и позволяет создавать усиленный обмен воздуха.

Система **искусственной вентиляции** состоит из вентиляторов, воздуховодов с разобщительными заслонками, приемной и воздухораспределительной арматуры. Так как вентиляторы при работе создают шум, то их не устанавливают в жилых и служебных помещениях, а в коридорах для них устраивают звукоизолирующие выгородки. Вентиляторы обычно устанавливают на амортизаторы и соединяют с воздуховодами амортизационными патрубками (манжетами). Воздуховоды круглого и прямоугольного сечения изготовляют из стальных или алюминиево-магниевого листов.

Система вентиляции может быть разделена на общесудовую (жилые и служебные помещения, камбузы, прачечные и т. п.) и вентиляцию различных помещений и постов (МО,

грузовые трюмы, помещения холодильных машин и аккумуляторные, насосные отделения танкеров).

Системы вентиляции выполняют по групповому и автономному принципам. Для помещений с одинаковым характером вредных выделений (общественных помещений, бытового обслуживания, санитарно-гигиенических, вспомогательных механизмов и пр.) применяют центральные системы, т. е. по групповому принципу. Автономный принцип используют для вентиляции помещений медицинского назначения, пищеблока, провизионных кладовых, аккумуляторных, холодильных машин, мастерских и др.

Вентиляция судовых помещений обычно осуществляется по следующей схеме: подача воздуха в каюту, выход его через дверные решетки в коридор, из него через дверные решетки в санузлы и душевые, оттуда наружу (искусственная вентиляция). На рис. 5.75 приведена принципиальная схема центральной вытяжной системы общесудовой вентиляции кают и санитарных помещений. В обслуживаемые помещения воздух поступает по каналам, которые заканчиваются воздухораспределительной арматурой, обеспечивающей рассеивание потока и позволяющей изменять его направление. Одна из конструкций воздухораспределителей (пункалувров) показана на рис. 5.76.

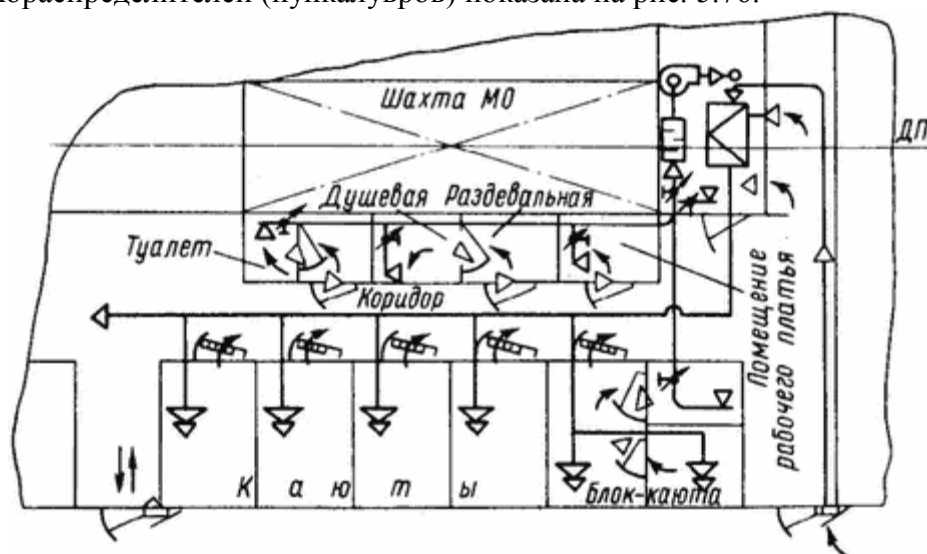


Рис. 5.75. Схема центральной вытяжной системы общесудовой вентиляции

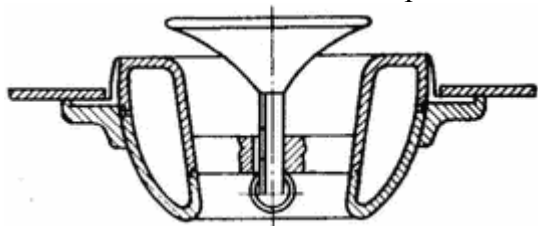


Рис. 5.76. Воздухораспределитель

Вентиляция МО предусматривает организованную вентиляцию всего объема. Приточную вентиляцию обычно выполняют искусственной, а вытяжную — естественной, т. е. применяют смешанную вентиляцию. На рис. 5.77 приведена схема вентиляции МО. В надстройке и кожухе дымовой трубы установлены воздухоприемные устройства, через которые электровентиляторы забирают свежий воздух, направляя его по приточным воздуховодам в рабочую зону обслуживания двигателей и котлов. Воздух в помещение поступает через направленные воздухораспределители. Загрязненный воздух естественным путем поднимается вверх и выходит наружу через вентиляционное отверстие и жалюзийную решетку в кожухе дымовой трубы. Вытяжной вентилятор забирает загрязненный воздух из-под настила МО.

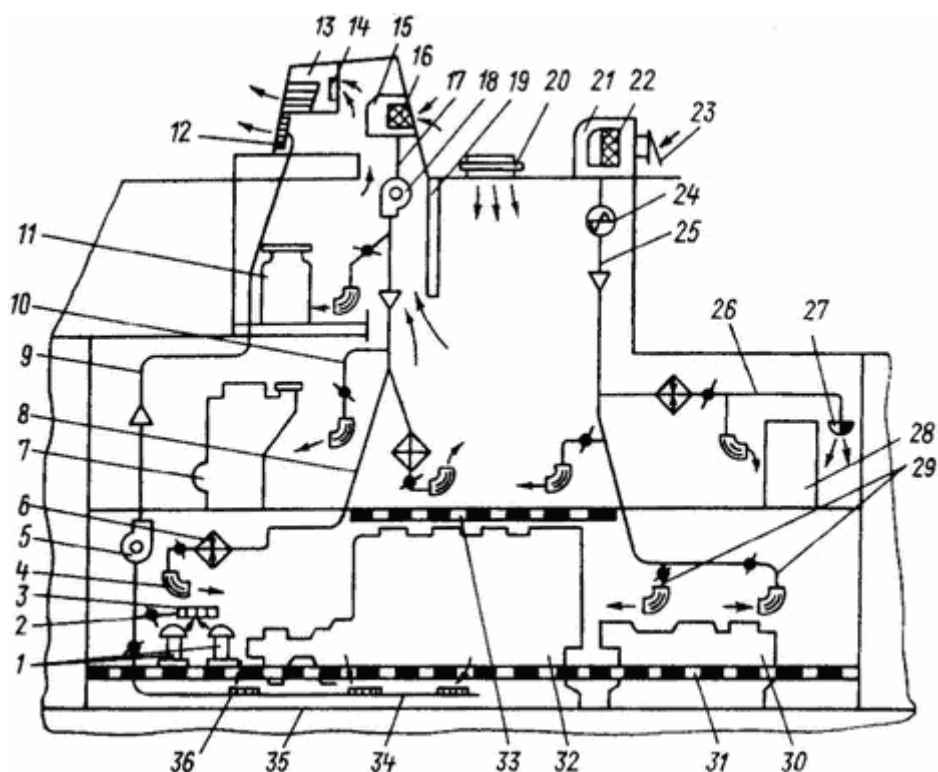


Рис. 5.77. Система вентиляции МО 1 — сепараторы масла и топлива; 2 — вентиляционная заслонка; 3 — вентиляционный раструб; 4 — воздухораспределитель направленного действия; 5 — вытяжной электровентилятор; 6 — воздухоподогреватель; 7 — вспомогательный котел; 8, 25 — приточные магистрали; 9 — вытяжная магистраль; 10, 29 — приточные отростки; 11 — утилизационный котел; 12 — выпускная вентиляционная решетка; 13 — кожух дымовой трубы; 14 — вентиляционное отверстие; 15, 21 — вентиляционные выгородки; 16, 22 — воздухоприемные устройства; 17 — приемный воздуховод; 18 — вдувной вентилятор; 19 — перегородка; 20 — световой люк; 23 — водозащитная крышка; 24 — вдувной осевой электровентилятор; 26 — приточный воздуховод; 27 — полушаровый поворотный воздухораспределитель; 28 — главный распределительный электрощит; 30 — вспомогательный дизель-генератор; 31, 33 — решетчатые настилы; 32 — главный двигатель; 34 — приемный вытяжной воздуховод; 35 — двойное дно; 36 — воздухоприемная вентиляционная решетка

Вентиляция насосных отделений танкеров осуществляется для удаления легковоспламеняющихся паров нефти и нефтепродуктов, которые в определенной смеси с воздухом образуют взрывоопасные газы. На рис. 5.78 приведена принципиальная схема автономной приточно-вытяжной системы вентиляции грузового насосного отделения танкера. В таких системах, так же как и при вентиляции аккумуляторных помещений, следует применять электровентиляторы искробезопасного исполнения, все закрытия вентиляционных каналов должны выполняться таким образом, чтобы исключить возможность искрообразования.

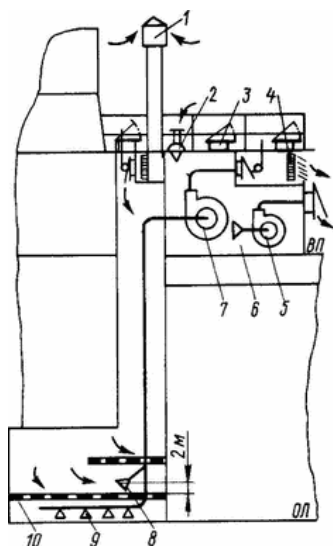


Рис. 5.78. Схема автономной приточно-вытяжной системы вентиляции грузового насосного отделения

- 1 — дефлектор;
- 2 — грибовидная водогазонепроницаемая головка;
- 3 — водогазонепроницаемая крышка;
- 4 — выпускная вентиляционная решетка;
- 5, 7 — вытяжные электровентиляторы;
- 6 — вентиляционная;
- 8, 9 — отверстия для забора воздуха;
- 10 — грузовое насосное отделение

Приемные отверстия вытяжной вентиляции должны размещаться в нижней зоне помещения для удаления воздуха из-под настила. Выходные отверстия вытяжных воздуховодов должны отстоять не менее чем на 2 м от любого отверстия, в котором может содержаться источник воспламенения паров нефтепродуктов или газов. Вентилятор выбирают по подаче, которую определяют в зависимости от кратности воздухообмена. Рекомендуется принимать следующие кратности обмена воздуха в час, обеспечиваемого вдувной или вытяжной вентиляцией в данном помещении:

	Вдувная	Вытяжная
Каюты пассажиров и экипажа	10—	—
Общественные помещения (салоны, рестораны и т. п.)	15	10—15
Камбузы	15—20	40—60
Провизионные кладовые без охлаждения	5—10	10—15
Машинные отделения	5—10	35
Помещения сепараторов топлива и масла	30	30
Кладовые:	—	—
механические	15	—
электротехнические	15	—
Грузовые насосные помещения	15	35

Особенно важное значение приобретает вентиляция грузовых помещений судов с горизонтальным способом грузообработки, перевозящих колесную технику, а также производственно-технических помещений морских промысловых судов. Производительность вентиляции при погрузке-выгрузке автомобильной техники определяется расчетом исходя из условия разбавления до допустимых концентраций вредных примесей, выделяющихся при работе двигателей внутреннего сгорания.

Необходимое количество воздуха для системы вентиляции производственно-технических помещений промысловых судов определяется по тепло- и влаговыделениям в

помещениях, а также по предельно допустимым нормам содержания вредных газов в воздухе с учетом основных физиологических показателей человека (потребление кислорода, выделение углекислого газа и др.). При этом учитывают количество воздуха для охлаждения двигателей и других механизмов и установок.

Искусственную вентиляцию в МО судна нужно рассчитывать с учетом средств естественной вентиляции (раструбы, кожухи дымоходов, машинные шахты и т. п.). Следует также иметь в виду, что двигатели внутреннего сгорания в значительной степени разрежают давление в помещении при всасывании воздуха в цилиндры. Расчеты тепловыделений в МО необходимо выполнять для летнего и зимнего периодов, а также режима герметизации.

Производительность вентиляции камбуза и прачечной определяется из условий поглощения теплопритоков наружным воздухом при установившейся температуре в камбузе на 281 К (8 °С) выше расчетной наружной.

Системы кондиционирования воздуха (СКВ)

По назначению системы кондиционирования воздуха делятся на два типа кондиционирования: комфортное и техническое.

Система комфортного кондиционирования представляет собой совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для приема, подогрева, охлаждения, увлажнения и подачи воздуха в каюты, салоны, кубрики, медицинские и служебные помещения судна, что обеспечивает поддержание в них благоприятных для самочувствия людей параметров воздушной среды: температуры 298—301 К (25—28 °С), влажности 40—60 %, подвижности до 0,5 м/с и газового состава — независимо от района плавания судна.

Механизмы (вентиляторы) и аппараты (подогреватели, охладители, увлажнители воздуха) komponуются в центральном кондиционере. К подогревателям подводится водяной пар с давлением 0,3—0,5 МПа или горячая вода, к охладителям — холодная вода или хладагент (хладон) от холодильной машины.

От центрального кондиционера к установленным в помещениях воздухораспределителям воздух поступает по одному или двум каналам со скоростью 18—20 м/с. В воздухораспределители одно-канальных систем можно встраивать теплообменники для дополнительного подогрева воздуха (паровые, водяные или электрические). В двухканальных системах воздух поступает к воздухораспределителям с разной температурой, что позволяет смешивать его в нужных пропорциях. Прием наружного воздуха и удаление загрязненного производятся так же, как и в системе вентиляции. Системами комфортного кондиционирования в настоящее время оборудуются морские суда всех классов и назначений.

Система технического кондиционирования — совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для приема, подогрева, охлаждения, осушения и подачи воздуха в грузовые и другие помещения судна, обеспечивает поддержание в них независимо от внешних условий заданных параметров воздушной среды, требуемых для сохранения груза или работы оборудования, приборов, а также для уменьшения коррозии металлических корпусных конструкций. Воздух осушается твердыми поглотителями воды (адсорбентами) и жидкими (абсорбентами), а также при охлаждении с помощью холодильной машины. В качестве адсорбентов используются силикагель и цеолит, абсорбентов — растворы солей хлористого, реже бромистого лития; применяются волокнистые материалы, пропитанные растворами солей.

Осушенный и охлажденный воздух вентиляторами подается в грузовые помещения, к приборам и другому оборудованию. Для удаления воды из поглотителей (десорбции) устанавливаются дополнительные вентиляторы. Прием и удаление воздуха производятся так же, как и в системах вентиляции.

Существует много разновидностей СКВ как по принципиальным схемам, так и по типу оборудования, и поэтому их классифицируют по способу обработки воздуха — круглогодичные, летние и зимние; месту обработки воздуха — центральные и местные;

конструктивному признаку — одноканальные и двухканальные; скорости воздуха в трубопроводах — низко-, средне- и высокоскоростные; наличию рециркуляции воздуха — с рециркуляцией и без нее; типу воздухораспределителя — прямоточные и эжекционные.

СКВ выбирают в зависимости от типа и назначения судна, района и автономности плавания, наличия электроэнергии и пара, а также стоимости изготовления и эксплуатации системы.

Аппарат, с помощью которого осуществляется кондиционирование воздуха, называется кондиционером. Он представляет собой систему последовательно включенных устройств и аппаратов. Обычно в состав кондиционера входят противопыльный фильтр, вентилятор, воздухоохладитель, воздухонагреватель (калорифер), увлажнитель и элиминатор (каплеотделитель). В зависимости от требуемой обработки воздуха комбинации перечисленных элементов могут быть разными.

На рис. 5.79 представлена конструктивная схема центрального кондиционера. Наружный и рециркуляционный воздух поступает в камеру смешения кондиционера, обрабатывается в нем и нагнетается из воздухораспределительной камеры по воздуховоду в каюты. Сконденсированная влага из поддона отводится по сливной трубке. При режиме охлаждения отключают первичный и вторичный воздухонагреватели и паровой увлажнитель, а при режиме отопления — воздухоохладитель и холодильную машину (на рисунке не показана). Воздух в помещениях распространяется различными воздухораспределителями, для которых не требуются высокие скорости и напоры обработанного воздуха.

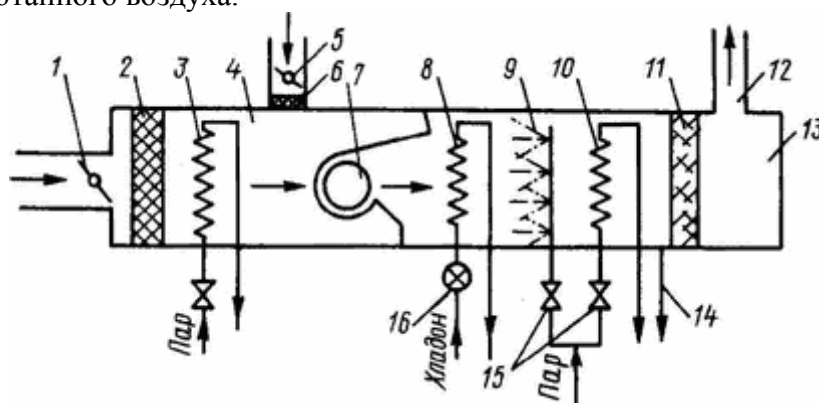


Рис. 5.79. Схема центрального кондиционера для одноканальной рециркуляционной системы 1,5 — задвижки; 2, 6 — Противопыльные фильтры; 3 — первичный воздухонагреватель; 4 — камера смешения наружного и рециркуляционного воздуха; 7 — электровентилятор; 8 — воздухоохладитель; 9 — паровой увлажнитель; 10 — вторичный воздухонагреватель; 11 — Каплеуловитель; 12 — воздуховод; 13 — воздухораспределительная камера обработанного воздуха; 14 — сливная трубка; 15 — запорные клапаны; 16 — терморегулирующий клапан

Применение СКВ исключает необходимость в системах отопления и вентиляции, причем в этом случае создаются условия для лучшего регулирования параметров воздуха в обслуживаемых помещениях.

На рис. 5.80 приведена схема централизованно-местной (смешанной) одноканальной высокоскоростной прямоточной СКВ.

Наружный воздух засасывается высоконапорным вентилятором 2 через приемник 1 и нагнетается им через центральный (групповой) кондиционер 3 в местные пристенные кондиционеры 5. Последние устанавливаются в каютах и одновременно являются воздухораспределителями. По воздуховодам 4 обычно подается только наружный воздух, количество которого в 3—4 раза меньше количества воздуха в центральной системе (что сокращает размеры каналов). В общем (групповом) кондиционере воздух полностью не обрабатывается.

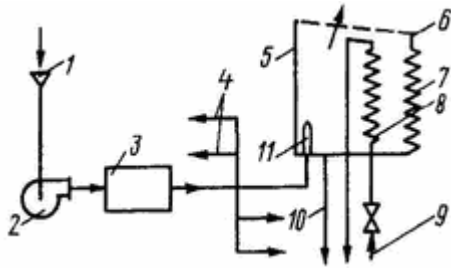


Рис. 5.80. Схема централизованно-местной одноканальной высокоскоростной прямооточной СКВ

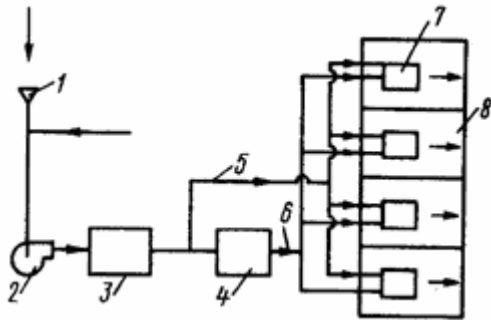


Рис. 5.81. Схема централизованной двухканальной высокоскоростной СКВ

Каютный кондиционер состоит из воздушного эжектора 11 и ребристого теплообменного аппарата 8. Чаще всего воздухоохладитель и воздухонагреватель каютного кондиционера объединяют в единый теплообменный аппарат, составленный из ребристых труб, по которым проходит холодная или горячая вода, подаваемая по трубопроводу 9.

Обработанный в центральном кондиционере воздух с повышенным давлением входит в воздушный эжектор местного кондиционера. Выходя из сопла эжектора 11 с большой скоростью, он эжектирует (подсасывает) в местный кондиционер рециркуляционный воздух из помещения через жалюзийную решетку 7. В местном кондиционере тепловлажностной обработке подвергается только воздух данной каюты. Из кондиционера смесь наружного и рециркуляционного воздуха снова направляется в помещение через выходную решетку 6. Выделяющаяся при охлаждении воздуха влага отводится по сливной трубке 10.

Смешанные высокоскоростные СКВ отличаются компактными воздуховодами. Эти СКВ более удобны и гибки, так как позволяют индивидуально регулировать параметры воздуха. Пассажиры каждой каюты могут изменять температуру воздуха по своему желанию дополнительным каютным кондиционером независимо от центрального кондиционера. Это можно осуществить изменением режима работы водяного теплообменника в местном кондиционере, регулируя количество воды открытием клапана, или с помощью жалюзи изменением количества воздуха, проходящего через теплообменник. При этом количество хладонотителя, циркулирующего через теплообменный аппарат, оставляют постоянным.

Однако смешанные системы имеют также значительные недостатки; большую разветвленность по судну сети трубопроводов хладонотителя для местных кондиционеров, в связи с чем усложняется их уплотнение; необходимость устройства дренажа из местных кондиционеров для отвода влаги, конденсируемой из воздуха помещений; повышенный шум в помещениях из-за работы сопел в местных кондиционерах; сокращение полезного объема кают вследствие расположения в них местных кондиционеров; меньшая экономичность по сравнению с централизованной низкоскоростной системой. В каждую каюту приходится вести четыре трубы: одну для воздуха, две для подвода и отвода хладонотителя и одну для слива конденсата (дренаж).

Схема центральной двухканальной высокоскоростной СКВ показана на рис. 5.81.

В центральные кондиционеры обеих ступеней 3 и 4 входят те же последовательно включенные аппараты и устройства, что и в центральный кондиционер одноканальной системы (см. рис. 5.79). Паровой увлажнитель имеется только в кондиционере 3 первой

ступени. Летом центральный кондиционер 3 первой ступени охлаждает воздух до более высокой температуры, чем второй кондиционер 4. После кондиционера 3 часть воздуха отбирается и направляется в канал 5. Другая его часть проходит кондиционер 4, а затем поступает в канал 6. По двум каналам воздух идет в смесители (воздухораспределители) 7, установленные в каютах 5. В смесителе воздух, поступающий из канала 5, смешивается с более охлажденным из канала 6, после чего направляется в помещение.

В двухканальной СКВ нет необходимости применять каютные кондиционеры, разводить по каютам холодную и горячую воду и предусматривать дренажные трубопроводы. В каждую каюту идут только воздушные трубы. Система позволяет индивидуально регулировать температуру воздуха в каждой каюте подбором соответствующих количественных соотношений воздуха из обеих каналов. Недостатком двухканальной высокоскоростной СКВ является то, что ее объем и масса несколько больше, чем у одноканальной.

СУДОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Общие сведения

Для обеспечения движения судна, его живучести и обитаемости, грузовых, швартовых и других операций, связанных с использованием судна по назначению, применяются различные судовые машины, механизмы и аппараты, которые выполняют свои функции самостоятельно или, чаще всего, входят в состав различных устройств и систем.

Судовые устройства представляют собой совокупность механизмов, оборудования и конструкций, обеспечивающих различные потребности судна. Различают общесудовые и специальные судовые устройства. К числу общесудовых устройств относятся: рулевое, якорное, швартовное, буксирное, грузовое, спасательное, леерное и др. К специальным устройствам относятся: промысловые, спускоподъемные, передачи грузов в море, успокоители качки, устройства судов с горизонтальным способом грузообработки и др.

Работа каждого вспомогательного механизма влияет на общие технико-эксплуатационные показатели судна. Если учесть, что на работу только общесудовых устройств и систем приходится до 35 % полной энерговооруженности судна, то становятся понятными те высокие требования, которые предъявляются к экономичности работы любого вспомогательного механизма, определяемой значениями его КПД.

Технический прогресс в судостроении и на водном транспорте привел в последнее время к существенным изменениям конструкций вспомогательных механизмов. Практически исчез паровой привод, все большее применение получает гидравлический привод. Ставший уже традиционным электрический привод вспомогательных механизмов непрерывно совершенствуется. В приводах постоянного тока машинные преобразователи (система Вард—Леонардо) уступают место системам со статическими тиристорными преобразователями. В приводах переменного тока все шире применяется частотное регулирование.

К современным судовым вспомогательным механизмам предъявляются следующие требования: большая надежность работы в любых условиях эксплуатации (крен, дифферент, все виды качки, низкие температуры окружающего воздуха), высокая экономичность, ремонтпригодность, малые массогабаритные и виброшумовые характеристики, большая степень унификации элементов и узлов, удобство эксплуатации и обслуживания, возможность автоматизации и дистанционного управления.

Успешно осуществляется курс на всемерную стандартизацию и введение типоразмерных рядов вспомогательных механизмов, систем и устройств, что существенно сокращает количество типизированных изделий на производстве и упрощает их эксплуатацию и ремонт. Технический уровень большинства выпускаемых отечественных вспомогательных механизмов находится на уровне лучших мировых аналогов, что подтверждается результатами государственной аттестации на высшую категорию качества.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ

Все операции в машинных отделениях должны осуществляться компетентным лицом под наблюдением ответственного офицера или старшего по должности из лиц рядового состава.

Должны выполняться требования компетентных властей по ограждению всех опасных частей судовых механизмов.

Касательно средств защиты особое внимание следует уделить защите моряков от воздействия шума.** Помещения, в которых необходимо использовать средства защиты органов слуха, должны быть обозначены предупреждающими знаками.

(** См. также Конвенции о снабжении машин защитными приспособлениями, МОТ, 1963 г. (N119), и Конвенцию о защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах, МОТ, 1977 г. (N148) Дополнительные инструкции приводятся в Своде правил МОТ Защита рабочих от шума и вибрации в рабочей среде (Женева, 1984 г.).)

Никакая работа, кроме предусмотренной должностными обязанностями, не должна осуществляться иначе, как по приказу ответственного механика. Техническое обслуживание должно выполняться в соответствии с руководствами по эксплуатации изготовителя. Если необходимо, специальные работы следует осуществлять в рамках системы "разрешений на выполнение работ".

Подвижные части механизмов необходимо обеспечить постоянным ограждением или другими защитными средствами, такими, как релинги или стойки.

Если использование любой части механизмов или оборудования считается временно небезопасным, её необходимо немедленно вывести из эксплуатации или разместить в безопасном месте или в безопасных условиях, и, если необходимо, на посту управления или вблизи него должна быть выставлена предупреждающая надпись.

Ограждения, стойки и щиты не должны убираться для ремонта или обслуживания, за исключением тех случаев, когда механизмы, к которым они относятся, остановлены. Механизм нельзя запускать снова до тех пор, пока стойки или щиты не будут поставлены на место и закреплены.

Все клапаны, трубы и фланцы должны быть установлены на соответствующих опорах и закреплены или зажаты во избежание вибрации и возможного образования трещин. Все эти опоры и крепления необходимо содержать в исправности и помещать на место после обслуживания.

Такое оборудование, как паровые трубы, выхлопные трубы и соединения, которые, в силу своего расположения и рабочих температур, представляют опасность, должны быть обшиты или закрыты щитами.

Источник любой утечки масла/топлива необходимо обнаружить как можно быстрее, а течь должна быть остановлена.

Нельзя допускать, чтобы отработанное масло накапливалось в льялах или на крышках танков. Любое скопление отходов необходимо убирать как можно скорее в соответствии с МАРПОЛ 73/78. Крышки танков и льяльные установки необходимо промывать через определенные промежутки времени или поскольку это необходимо в целях безопасности.

Должна быть предусмотрена процедура, предупреждающая переполнение топливного танка при его наполнении или переливании содержимого одного танка в другой. Такая процедура может быть изложена письменно, и может включать постоянно демонстрируемые линейные диаграммы и отчёты. Любые операции по приемке и передаче топлива должны проходить под контролем компетентного лица.

Льялы и грязеотстойники необходимо содержать свободными от мусора и других отходов, для того, чтобы льялы можно было легко выкачать.

Особое внимание следует уделять предотвращению просачивания в машинные отделения отработанных газов из котлов, установок инертного газа, вертикальных канатов и т. д.

Все помещения должны быть соответственно освещены. Пространство под палубными плитами, где расположены топливо- и маслопроводы, должно быть окрашено светлой краской.

Любой вышедший из строя осветительный прибор должен быть заменен как можно быстрее.

Временные или переносные осветительные приборы должны использоваться, чтобы обеспечить требуемое дополнительное освещение; немедленно после использования их необходимо убрать.

Необходимо принять меры, чтобы уровень шума был настолько это практически возможно низким, и поддерживать или, если нужно, улучшать звукоизоляцию помещений.

Моряков необходимо информировать об опасности снятия, даже на короткое время, средств защиты органов слуха в помещениях с высоким уровнем шума. Если работы должны осуществляться в таких помещениях, необходимо согласовать соответствующую систему связи до начала работ!

При наличии поста управления, двери следует держать закрытыми, и когда требуется войти в любое помещение с высоким уровнем шума, необходимо использовать средства защиты органов слуха.

Необходимо поддерживать вентиляцию, чтобы обеспечить, насколько это практически возможно, удовлетворительную атмосферу во всех помещениях, при этом особое внимание нужно уделить рабочим помещениям и постам управления.

Когда работы по ремонту и обслуживанию надо проводить в помещениях с высокой температурой или высокой влажностью, то вентиляция, если необходимо, должна быть усилена.

За исключением тех случаев, когда котельное и машинное отделения соответствующим образом оборудованы и предназначены для безвахтенного обслуживания, они должны постоянно находиться под прямым контролем компетентного лица и быть всегда укомплектованы персоналом, компетентным в выполнении своих обязанностей.

1) Все дренажные отверстия в таком оборудовании, как трубы и фильтры, не должны быть забитыми.

Необходимо следить за тем, чтобы любое давление во всех соответствующих трубах, системах или ёмкостях было выпущено перед тем, как их открывают, или до разборки любого фланца или соединения.

В качестве меры предосторожности винты следует только ослабить и не снимать их до тех пор, пока фланец или соединение не разобрано.

Если фланец или соединение отделяется с трудом, то разъединение » следует осуществить с помощью клина, но не подачей давления в систему. Если необходимо, труба должна быть временно закреплена, прежде чем фланец или соединение будут разобраны.

Необходимо помнить, что клапаны могут быть не полностью плотными, либо трубопроводы не полностью осушены, и что давление или скопления топлива и кипящей воды могут накапливаться в трубе даже после того, как давление было выпущено.

Любой клапан, контролирующий течение, должен быть надёжно закрыт или перекрыт в течение всего времени, пока трубопровод остаётся открытым, и, если необходимо, должна быть установлена предупреждающая надпись.

Всё имущество и инструменты необходимо должным образом уложить и принять соответствующие меры, особенно это касается тяжёлого имущества, чтобы закрепить каждый предмет в случае плохой погоды.

При подъёме тяжёлых предметов моряки, по мере возможности, должны избегать больших нагрузок, используя цепные блоки или кран машинного отделения. При

поворачивании вентилях или маховиков моряки должны избегать больших нагрузок, используя рычаг или специальные ключи.

При подъеме тяжёлых предметов с помощью цепных блоков или крана машинного отделения, подъёмное устройство и подъёмные приспособления должны быть проверены ответственным лицом, которое должно проконтролировать, что не будет превышена безопасная рабочая нагрузка.

Необходимо проверить, нет ли у стропа порванных или повреждённых мест, и должным образом подшить прокладки, чтобы избежать повреждения об острые края.

Когда необходимо использовать подъёмные или рым-болты, прежде чем будет приложено какое-либо подъёмное усилие, надо проследить

за тем, чтобы резьба на болту и на детали, которую поднимают, была чистой и в хорошем состоянии, а нарезная часть была полностью ввинчена и должным образом закреплена.

Это особенно важно при подъеме тяжёлых частей машинного оборудования. Прежде чем вкручивать болт в отверстие, необходимо проверить, удалены ли частички сажи. Это можно сделать путем вкручивания соответствующего мечика.

Подъём и опускание с помощью крана или цепного блока должны осуществляться только после того, как все занятые на этих работах лица будут оповещены о предполагаемой операции.

Любое фрикционное соединение, плотная насадка или сцепление любой части поднимаемого груза должны быть разорваны с помощью клиньев или ключей, но не за счёт увеличения нагрузки на подъёмное устройство.

Моряки всегда должны находиться на расстоянии от любого поднимаемого груза и не должны ходить около или под поднимаемым или поднятым грузом.

Все инструменты, используемые высоко над уровнем палубы, должны храниться в соответствующей сумке или ящичке, или их необходимо закрепить так, чтобы предотвратить их падение.

После работ по ремонту и обслуживанию все инструменты и любые запасные части или заменённые детали должны быть осмотрены, проверены и убраны в безопасное и надёжное место.

Если кто-либо работает в одиночку, он должен через регулярные и короткие промежутки времени выходить на связь с другими лицами в машинных отделениях или на мостике.

РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ

Перед допуском людей к ремонтным работам оборудование должно быть отключено от источников электроэнергии, пара, воды, сжатого воздуха и др.

Во время стоянки судна на судоремонтном предприятии капитан обязан ознакомить экипаж судна с правилами внутреннего распорядка этого предприятия.

Ширина прохода при производстве ремонтных работ должна быть не менее 0,7 - 0,8 м (меньшие проходы могут быть допущены в тех случаях, когда их нельзя увеличить из-за стационарно установленного оборудования).

Места производства ремонтных работ должны быть освобождены от посторонних предметов.

Входные люки в судовые помещения, в которых ведутся ремонтные работы при снятых трапах, должны быть ограждены, проходы к ним закрыты и хорошо освещены.

Все люки, горловины и другие отверстия в палубах должны быть надёжно закрыты. При необходимости держать их открытыми они должны быть ограждены и освещены; при невозможности установки ограждения подход к ним должен быть закрыт и установлен запрещающий знак "ВОСПРЕЩАЕТСЯ ПРОХОД".

Обтирочные материалы (тряпки, ветошь), использованные при ремонтных работах, во время стоянки на заводе, в доке, в порту должны храниться в металлических ящиках и удаляться после окончания работ.

Все ремонтные работы, производимые на высоко расположенных местах, должны выполняться с учетом требований раздела 3.6 "Работы на высоте и за бортом".

Рабочие места, расположенные на высоте более 1,3 м, должны быть оборудованы решетованиями или мостками с ограждениями высотой не менее 1,1 м.

Все элементы решетований и настилов должны быть рассчитаны на максимально возможную нагрузку.

Для снятия и установки крышек горловин, а также плит настила в машинных помещениях необходимо пользоваться специальными ключами и другими приспособлениями. Снятые плиты, крышки должны быть устойчиво установлены и закреплены.

При сборке и разборке деревянных конструкций, предметов и приспособлений все выступающие гвозди должны быть удалены или хорошо загнута.

О начале испытаний механизмов, устройств, оборудования должен быть предупрежден вахтенный персонал судна.

Перед пуском в действие отремонтированных механизмов и оборудования ответственное лицо должно убедиться в наличии и исправности тормозных и других предохранительных устройств, контрольно-измерительных приборов, соединительных муфт, а также в отсутствие людей и посторонних предметов в рабочих зонах.

После окончания ремонтных работ все применявшиеся инструменты, демонтированные части оборудования, материалы, приспособления, такелаж, подвески, настилы, леса и т.п. должны быть убраны, а защитные устройства и ограждения должны быть установлены на отремонтированные механизмы и оборудование.

При ремонтных работах запрещается:

- (01) класть инструмент и детали на места, откуда возможно их падение;
- (02) работать без предохранительных очков при очистке от ржавчины и старой краски корпусов и металлических конструкций, удалении цемента и других работах, связанных с возможностью засорения глаз;
- (03) работать в свежеекрашенных закрытых помещениях до их полного высыхания и проветривания;
- (04) снимать выставленные ограждения без разрешения вахтенного штурмана или механика (по принадлежности);
- (05) ходить по открытым флорам, бимсам, стрингерам и по отдельным свободно лежащим доскам;
- (06) при гидравлических испытаниях применять деревянные пробки для заделки отверстий и каналов;
- (07) снятые или поднятые плиты настила машинно-котельного отделения ставить на ребро без надежного их крепления;
- (08) работать на незакрепленных (приставных) трапах или лестницах;
- (09) нагружать настилы решетований и мостиков сверх расчетной нагрузки;
- (10) производить чеканку, рубку, подтягивание фланцевых соединений и другие работы на трубопроводах, арматуре и резервуарах, находящихся под давлением.

Работа на станках судовой мастерской

Станки и другое оборудование должны быть оснащены экранами (ограждениями), надежно защищающими людей от отлетающей стружки, осколков и брызг охлаждающе-смазывающей жидкости.

Работающим на станках, которые по своей конструкции не могут быть обеспечены защитными устройствами (экранами), администрация обязана выдавать защитные очки.

Станки, при обработке на которых образуются пыль, мелкая стружка (при резании чугуна, графита, пластмасс и др.), вредные для здоровья аэрозоли, газы, должны иметь местный отсос загрязненного воздуха из зоны обработки.

Во время работы необходимо систематически очищать рабочие места от стружек, опилок, масляных тряпок, концов и прочих отходов производства, собирая их в

предназначенные для этого металлические ящики. Удалять стружку со станков и обрабатываемых деталей допускается специальными щетками и крючками.

При работе центровыми сверлами удалять стружку из просверливаемого отверстия разрешается после остановки станка и отвода сверла в сторону.

Работающий на станке обязан останавливать его при всяком кратковременном перерыве в работе, при чистке, смазке станка, смене рабочего инструмента, установке или снятии обрабатываемой детали, перерыве в подаче электроэнергии.

Устанавливать детали на столах, планшайбах, патронах станков и снимать их допускается после полной остановки станка. Промеры обрабатываемой детали и другие работы на станке во время движения инструмента и обрабатываемого предмета запрещаются.

При обработке вязких материалов (сталей) следует применять резцы со специальной заточкой или приспособлениями, обеспечивающими дробление стружки в процессе резания.

При обработке хрупких материалов и при образовании мелкодробленой стальной стружки должны применяться стружкоотводчики.

Для охлаждения сверла или фрезы периодическим смачиванием следует применять кисточки с длинными ручками.

Перед постановкой на станок абразивные круги необходимо проверить на отсутствие в них трещин; с этой целью круги свободно надевают на стержень и простукивают легкими ударами деревянных молотков по торцевой поверхности.

При работе на станках запрещается:

(01) ускорять остановку станка торможением руками;

(02) применять для смазки сверл и фрез ветошь, концы и тряпки;

(03) работать в рукавицах;

(04) поддерживать детали руками во время их сверления или обработки.

Установка на станок и снятие со станка заготовок и деталей массой более 10 кг должны производиться с помощью подъемных устройств и механизмов. Эти устройства и механизмы должны иметь приспособления, обеспечивающие надежное крепление, удобный и безопасный подъем на станок и снятие со станка заготовок и деталей.

Перед началом работы необходимо проверить правильность закрепления ограждений кожухов и работу других предохранительных устройств станка.

Открывать дверцы и лючки, закрывающие места расположения движущихся элементов станка (шестерен, шкивов и др.), можно только при выключенном электропитании.

Заточные станки должны быть оборудованы ограждениями (кожухом и защитным прозрачным экраном), подручником, а также местным отсосом.

Конструкция защитного экрана должна обеспечивать возможность надежного его крепления в различных положениях с учетом предельного срабатывания круга.

Защитный экран должен быть заблокирован с пусковым устройством станка.

Конструкция подручников должна предусматривать возможность регулировки расстояния от заточного круга. Зазор между подручником и кругом должен быть меньше половины толщины обрабатываемого изделия, но не более 3 мм. Подручник должен устанавливаться так, чтобы верхняя поверхность его проходила по центру круга или несколько выше его.

Зазор между кругом и внутренней цилиндрической поверхностью кожуха должен быть в пределах 3 - 5% от диаметра круга. Зазор между кругом и боковой стенкой кожуха должен быть в пределах 10 - 15 мм.

Работа боковыми (торцевыми) поверхностями круга допускается, если круг специально предназначен для такой работы.

При установке на заточных станках двух кругов на одном шпинделе диаметры кругов не должны отличаться между собой более чем на 10%.

Хранение абразивного инструмента должно быть организовано так, чтобы он не подвергался ударам, а также воздействию мороза и влаги. Его следует хранить при температуре не ниже +5 °С и при относительной влажности воздуха не более 65%. В кладовых должны быть устроены соответствующие стеллажи и ящики для хранения кругов различных профилей и размеров.

При хранении абразивного инструмента в металлических стеллажах ячейки последних должны быть обшиты деревом или прочным мягким материалом так, чтобы исключалась возможность соприкосновения кругов с металлом.

При установке круга на станке его плоскость должна быть строго перпендикулярна оси вала.

Правку кругов надо производить специальными инструментами, абразивными кругами, металлическими и металлокерамическими дисками, звездочками.

При правке кругов нельзя нажимать корпусом тела на правящий инструмент. Стоять при этом надо несколько сбоку относительно плоскости вращения круга.

Запрещается работа на металлорежущих станках при качке судна с креном более 10°.

Постановка судов в док

Перед постановкой судна в док экипаж должен:

(01) произвести подготовительные работы (зачистить и дегазировать грузовые, топливные танки, масляные емкости, подлежащие ремонту; закрепить грузовые устройства, трапы, якоря; задраить иллюминаторы, другие отверстия судна и т.п.);

(02) устранить крен и (или) дифферент до величин, допустимых для используемого грузоподъемного средства;

(03) ознакомиться с особенностями предстоящего докования;

(04) знать правила поведения при стоянке в доке, места расположения противопожарных средств и санитарно-бытовых помещений на доке и на прилегающей территории судоремонтного предприятия.

На борту судна разрешается присутствие лиц, непосредственно участвующих в операциях по вводу или выводу судна.

При совместном (групповом) доковании расстояние между бортом судна и галереей дока, а также между бортами докуемых судов должно быть не менее 1,2 м.

Перед началом работ на судне в доке:

(01) двигатели и механизмы должны быть остановлены, за исключением тех, которые необходимы для обслуживания отдельных помещений судна;

(02) гребной винт и руль застопорены;

(03) локатор, радиотелефон и другие виды радиосвязи отключены;

(04) система пожаротушения присоединена к водяной магистрали дока;

(05) временные трубопроводы, шланги, электрокабели, проложенные с дока (берега) на судно, закреплены на специальных приспособлениях.

При стоянке судна в доке выкатка якорных цепей для осмотра и ремонта должна производиться с соблюдением мер предосторожности, исключающих повреждение стапель-палубы дока и травмирование людей. При выкатке якорей и якорных цепей необходимо выставить вахтенных для предупреждения проходящих по палубе дока людей.

Мусор и другие отходы с судна должны убираться в специально отведенные для них места. Судовой экипаж должен обеспечивать очистку судна от снега, льда, уборку судовых проходов.

Перед спуском судна с судоподъемного средства на воду необходимо тщательно проверить герметичность перекрытия всех донно-забортных и бортовых (расположенных ниже ватерлинии) отверстий. Особое внимание следует уделить выявлению незаваренных отверстий в корпусе судна, плотному закрытию крышек горловин топливных и балластных междудонных танков.

Электрические кабели, питающие сеть судна, должны быть отключены и убраны.

При погружении, когда до всплытия судна остается 500 - 800 мм осадки, для проверки водонепроницаемости дейдвудов, кингстонов, спускных пробок и прочих элементов судна погружение (заполнение дока водой) следует прекратить и тщательно проверить отсутствие пропусков воды внутрь корпуса. При отсутствии течи погружение продолжить, не ослабляя внимания за возможным проникновением воды внутрь корпуса.

Экипажу судна, стоящего на судоподъемном средстве, запрещается:

(01) подключать к электропитанию, паропроводу, водопроводу дополнительных потребителей или производить самостоятельно переключения без ведома администрации судоподъемного средства;

(02) выбивать и перебивать клинья кильблоков, клетки и упоры;

(03) отдавать концы, крепящие упоры;

(04) разводить очаги огня и пользоваться паяльными лампами без ведома администрации судоподъемных средств и пожарной охраны предприятия;

(05) работать на подвесках над стапель-палубой дока;

(06) перемещать грузы и балласт на судне, принимать грузы, неравномерно расходовать из бортовых отсеков судна топливо или заполнять их без ведома администрации судоподъемного средства;

(07) работать под грузом или под лесами, не имеющими сплошного настила;

(08) сбрасывать на палубу судоподъемного средства снег, лед, доски и другие предметы, а также выливать жидкости;

(09) закрывать или открывать доковые клапаны, клинкеты, кингстоны и приводить в действие или перемещать какие-либо доковые механизмы, приборы, проводку;

(10) при передвижении по топ-палубе находиться в габаритах движения крана.

КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

В соответствии с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74 и Правилами Регистра для обеспечения пожарной безопасности на судне проект должен предусматривать наличие средств, предназначенных для:

- предотвращения возникновения пожара;
- ограничения распространения огня и дыма по судну;
- успешного тушения пожара;
- безопасной эвакуации людей из судовых помещений и с судна.

Эти задачи решаются путем создания на судне конструктивной противопожарной защиты.

В основе ее лежат следующие принципы:

- разделение судна на главные вертикальные противопожарные зоны термическими и конструктивными преградами;
- отделение жилых помещений от других помещений судна термическими и конструктивными преградами;
- ограничение применения горючих материалов;
- обнаружение любого пожара в зоне его возникновения;
- ограничение распространения и тушения пожара в зоне его возникновения;
- защита путей эвакуации и доступов для борьбы с пожаром;
- готовность средств пожаротушения к быстрому применению;
- сведению к минимуму рисков воспламенения паров легковоспламеняющихся грузов.

Согласно требованиям нормативных документов (СОЛАС-74, Правила Регистра), все внутреннее пространство судна, включая надстройки и рубки, должно быть разделено на главные противопожарные зоны путем установки перекрытий специальной конструкции. Эти перекрытия могут быть вертикальными (в виде переборок) и горизонтальными (в виде

палуб). В качестве металлической основы главных огнестойких переборок используются водонепроницаемые переборки, а выше главной палубы – огнестойкие переборки, которые устанавливаются в одной вертикальной плоскости с водонепроницаемыми. Горизонтальная протяженность главной вертикальной противопожарной зоны не должна превышать 40 метров. Внутри возможна установка перекрытий соответствующего класса.

Все перекрытия делятся на три основных класса:

Класс А– огнестойкие перекрытия, изготовленные из стали или равноценного материала, усиленные элементами жесткости, должны отвечать следующим требованиям:

- предотвращать проникновение огня и дыма при испытании на огнестойкость в течение 60 минут;
- не допускать повышения температуры на стороне, противоположной огневому воздействию, больше 139°C по сравнению с первоначальной.

Время испытания для перекрытий А-60, А-30, А-15, А-0 соответственно 60, 30, 15 и 0 минут.

На судах с горизонтальным способом погрузки вместо огнестойких переборок устанавливаются системы, обеспечивающие создание мощных водяных завес, препятствующих распространению огня.

Класс В– огнезащитные перекрытия, изготовленные из негорючих материалов, должны отвечать следующим требованиям:

- предотвращать проникновение пламени в течение 30 мин.;
- не допускать повышения температуры на стороне, противоположной огневому воздействию, больше 139°C по сравнению с первоначальной;
- не допускать повышения температуры более чем на 225°C по сравнению с первоначальной при действии пламени с любой стороны.

Время испытаний для перекрытий В-30, В-15, В-0 – соответственно 30, 15 и 0 минут.

Класс С– перекрытия, изготовленные из негорючих материалов, к которым не предъявляются требования по непроницаемости дыма и пламени и перепаду температур.

Все судостроительные неметаллические материалы подразделяются на негорючие и горючие.

Негорючие материалы– материалы, которые при нагревании до 750°C не горят и не выделяют горючих газов в количестве, достаточном для самовоспламенения. Все остальные материалы считаются горючими.

Нормативными документами применение горючих материалов ограничивается (подчас весьма существенно), но не исключается.

Двери в противопожарных переборках должны быть самозакрывающегося типа, с автоматическим закрытием при повышении температуры до $70-80^{\circ}\text{C}$, с демпфирующим устройством, предотвращающим ушибы и травмы людей. Класс двери должен соответствовать классу переборки.

Двери, ведущие в жилые и служебные помещения, должны открываться внутрь помещения, а не в коридор.

Двери общественных мест открываются наружу.

Из главной противопожарной зоны должно быть не менее двух выходов на открытую палубу.

Пути эвакуации людей ограждаются огнестойкими или огнезащитными выгородками, должным образом освещаются и обозначаются светящимися или фотолюминесцентными индикаторными полосами, расположенными на высоте не более 30 см от палубы на всем пути эвакуации, включая повороты и пересечения.

Обозначения должны помогать пассажирам и членам экипажа легко определить путь эвакуации и выходы на открытую палубу.

Борьба экипажа с пожаром.

Основные положения.

Под борьбой экипажа с пожарами понимается комплекс технических и организационных мер, проводимых с целью предупреждения возникновения пожара, предотвращения распространения пожара по судну и его ликвидации и создания условий для безопасной эвакуации людей.

Предупреждение возникновения пожара обеспечивается выполнением правил пожарной безопасности и соблюдением противопожарного режима всеми членами экипажа и пассажирами.

Предотвращение распространения пожара и его ликвидация обеспечивается :

- герметизацией судна;
- применением и эффективным использованием первичных средств пожаротушения;
- бесперебойной подачей огнетушащих средств и маневрированием водяными и пенными стволами;
- умелыми действиями членов аварийной партии на решающем направлении борьбы с пожаром.

Безопасная эвакуация людей обеспечивается выполнением требований нормативных документов, в первую очередь требований Конвенции СОЛАС - 74, к количеству, расположению и устройству путей эвакуации, включая трапы и выходы.

Успешную ликвидацию пожара в немалой степени определяют следующие условия:

- ориентирование – своевременная оценка ситуации, возникшей вследствие пожара;
- связь – основное средство общения и взаимодействия всех людей и групп, участвующих в ликвидации пожара. Связь с центральным противопожарным постом должна быть установлена с помощью всех доступных видов связи: телефона, станций УКВ, посыльных;

- место сбора – как правило, район открытой палубы, крыло мостика или другое место по усмотрению капитана – должно быть обеспечено средствами связи, борьбы с пожарами, оказания первой помощи и транспортировки пострадавших. Если на судне несколько аварийных партий, то каждая из них имеет свое место сбора.

В тактике пожаротушения различают следующие понятия:

- прямая атака – пожарные непосредственно приближаются к очагу пожара и воздействуют на него огнегасительными средствами;
- непрямая атака – пожарные не могут приблизиться к очагу пожара и огнетушащие средства применяют с доступного расстояния;
- пожар под контролем – огнетушащее средство подается на очаг пожара и его вполне достаточно для полного прекращения горения; пламя потемнело, все пути возможного распространения пожара под контролем, основные поиски пострадавших завершены;
- ликвидация остатков пожара – все помещения тщательно осмотрены, полностью исключено повторное возгорание;
- пожар потушен – завершен осмотр, помещения проветрены и доступ в них возможен без дыхательных аппаратов; пожарное оборудование приведено в исходное положение, установлена пожарная вахта, оценены повреждения, проверены наличие и состояние всего экипажа.

Действия экипажа при обнаружении пожара.

Любой член экипажа, обнаруживший пожар или его признаки (дым, запах гари) обязан немедленно сообщить об этом вахтенному помощнику капитана. Наиболее оперативным способом сообщения является включение ручного пожарного извещателя в системе обнаружения пожара. Чем позднее обнаружен пожар, тем более опасной может оказаться ситуация.

Сообщать следует о всех пожарах, даже если они прекратились сами собой в связи с отсутствием горючего материала или кислорода. Исследование причин возникновения таких пожаров поможет вскрыть дефекты или условия, устранение которых предотвратит подобные пожары в дальнейшем.

Сообщив о месте или районе возникновения пожара, член экипажа, не ожидая дальнейших приказаний и прибытия аварийной партии, должен вести борьбу с пожаром всеми имеющимися в данном районе средствами пожаротушения и принять все возможные меры по ограничению распространения пожара по судну и по предупреждению взрывов.

Получив сообщение о месте или районе пожара, вахтенный помощник капитана в соответствии с Уставом службы на судах объявляет общесудовую тревогу звонком громкого боя и по трансляции, указав место или район возникновения пожара.

Знание точного места возникновения пожара поможет определить: во-первых, конкретное место работы аварийной партии; во-вторых, класс пожара, к борьбе с которым следует подготовиться; в-третьих, необходимость отключения определенных систем вентиляции; в-четвертых, позволит установить какие двери и заслонки следует закрыть для локализации пожара.

Действия экипажа по общесудовой тревоге.

По общесудовой тревоге:

- если позволяет обстановка, необходимо остановить движение судна или развернуть его таким образом, чтобы пламя и дым сбивались ветром за борт;

- задраиваются с ГКП все противопожарные закрытия, имеющие дистанционные приводы;

- производится герметизация корпуса в районе пожара – задраиваются все закрытия, имеющие маркировку «П» и «Т», иллюминаторы и каютные двери. Закрываются грузовые трюмы и грузовые танки при стоянке судна у причала;

- приводятся в полную готовность к немедленному действию стационарные системы пожаротушения и включаются в действие все пожарные насосы;

- в районе пожара в необходимом количестве сосредотачивается противопожарное снабжение, прокладываются рукавные линии водо- и пенотушения;

- по разрешению капитана отключается электроэнергия в районе, охваченном пожаром. Напряжение с главного распределительного щита следует снимать только в том случае, когда возникает прямая угроза короткого замыкания и появления более тяжелой аварии;

- принимаются меры по предотвращению распространения пожара по судну и задымления смежных помещений;

- по указанию с ГКП спускаются на воду спасательные шлюпки и выносятся в безопасное место надувные спасательные плоты, оказавшиеся под угрозой пожара;

- аварийная партия устанавливает фактическое положение в районе пожара и одновременно приступает к его тушению.

Действия аварийной партии.

Аварийная партия должна быть укомплектована физически здоровыми людьми. При борьбе с пожаром в обязанности членов аварийной партии входит:

- обследование (разведка) района пожара;
- ввод в действие одновременно не менее 2-3 водоподающих пожарных стволов;
- подача к месту пожара предметов противопожарного снабжения;
- пуск судовых стационарных систем пожаротушения;
- вскрытие и разбор конструкций;

- закрытие противопожарных дверей и перекрытие вентиляционных систем.

Обследование района пожара производится группой разведки пожара в составе 2-3 человек, одетых в снаряжение пожарного. Непосредственное руководство группой разведки и обеспечение безопасности при ее действиях возлагается на заместителя командира аварийной партии.

При обследовании района пожара группа разведки должна установить:

- место и размеры очагов пожара;
- тип горящих материалов;
- количество пострадавших и отрезанных огнем людей в помещениях и пути их эвакуации;
- масштаб пожара и пути его распространения по судну;
- опасность пожара для смежных помещений и людей;
- условия, усложняющие или облегчающие борьбу с пожаром;

О результатах разведки и действиях старший группы разведки докладывает командиру аварийной партии, который анализирует обстановку в районе пожара, выбирает требуемый способ атаки, тип огнетушащего вещества, необходимое для тушения пожара количество людей и средств и докладывает обо всем на ГКП. В зависимости от достоверности и своевременности этих докладов на ГКП принимается наиболее оптимальный вариант борьбы с пожаром.

Небольшой пожар может быть потушен несколькими членами экипажа, первыми прибывшими к месту пожара. Для тушения больших пожаров требуются координированные действия всего экипажа, эффективное использование людей и техники и четкое определение поставленных задач.

МОРСКИЕ КОНВЕНЦИИ

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (солас), 1974 года с внесёнными поправками
2. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (марпол), 1973 года, уточнённый вариант 1978 года, с изменениями, внесёнными в протокол 1997 года
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (пднв) с поправками 1995 года и манильскими поправками 2010 года
4. Безопасность на море и охрана судов и портовых сооружений
5. Конвенция о международных правилах предупреждения столкновения судов в море (мпсс), 1972 года
6. Конвенция по облегчению международного морского судоходства (фал), 1965 года
7. Международная конвенция по грузовой марке, 1966 года
8. Международная конвенция по поиску и спасанию на море, 1979 года
9. Конвенция о предотвращении незаконных действий против безопасности морского судоходства, 1988 года, и протокол о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности стационарных платформ, расположенных на континентальном шельфе (с протоколами 2005 года)
10. Конвенция по безопасным контейнерам, 1972 года
11. Международная организация морской спутниковой связи (инмарсат), 1976 года

12. Торремолиноская конвенция о безопасности рыболовных судов, 1977 года, заменена торремолиносским протоколом 1993 года; соглашение (кейптаун, 2012 года) об осуществлении положений торремолиносского протокола 1993 года к торремолиносской международной конвенции по безопасности рыболовных судов 1977 года
13. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты для персонала рыболовных судов (пднв-р), 1995 года
14. Соглашение по пассажирским судам, осуществляющим специальные перевозки, 1971 года и протокол о требованиях к пассажирским судам, осуществляющим специальные перевозки, 1973 года
15. Предотвращение загрязнения моря
16. Международная конвенция относительно вмешательства в открытом море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью, 1969 года
17. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, 1972 года (лондонский протокол 1996 года)
18. Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (бзнс), 1990 года
19. протокол по обеспечению готовности, реагированию и сотрудничеству в случае инцидентов, вызывающих загрязнение опасными и вредными веществами, 2000 года (бзнс-овв)
20. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом 2001 года
21. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими, 2004 года
22. Гонконгская международная конвенция о безопасной и экологически рациональной утилизации судов, 2009 года
23. Ответственность и компенсация
24. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью, 1969 года
25. Протокол к международной конвенции о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью, 1992 года
26. Конвенция о гражданской ответственности в области морских перевозок ядерных материалов, 1971 года
27. Афинская конвенция о перевозке морем пассажиров и их багажа, 1974 года
28. Международная конвенция об ограничении ответственности по морским требованиям, 1976 года
29. Международная конвенция об ответственности и компенсации ущерба в связи с перевозкой вредных и ядовитых веществ морем, 1996 года (и протокол 2010 года)
30. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб в результате загрязнения окружающей среды бункерным топливом, 2001 года
31. Найробийская международная конвенция об удалении затонувших судов, 2007 года
32. Другие
33. Международная конвенция по обмеру судов 1969 года
34. Международная конвенция о спасании имущества, 1989 года