

Супровідна інформація

1.	Автор (ПІБ курсанта)	Сучков Дмитро Миколайович
2.	Назва роботи	Звіт плав практики
3.	Дата написання	11.05.2020
4.	Мова	Російською мовою
5.	Опис	234сп-з , заочна форма навчання

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХЕРСОНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ
ФАКУЛЬТЕТ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

ОТЧЕТ
по плавательной практике
m/v “MUSE”

Выполнил: Сучков Д.М.
Группа 234спз

Проверил: Манжелей В.С.

Херсон - 2020

П.І.Б. Сучков Д.М.

Name in full Suchkov Dmytro

Foto /
Фото

Date of Birth / Дата народження 27.12.1997

Permanent Address / Постійна адреса _____

Training institution / Навчальний заклад *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
234спз	Практика плавательная	MUSE	8101434	26.02.2019	18.09.2019	6	23

ОБЯЗАННОСТИ НА СУДНЕ

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.

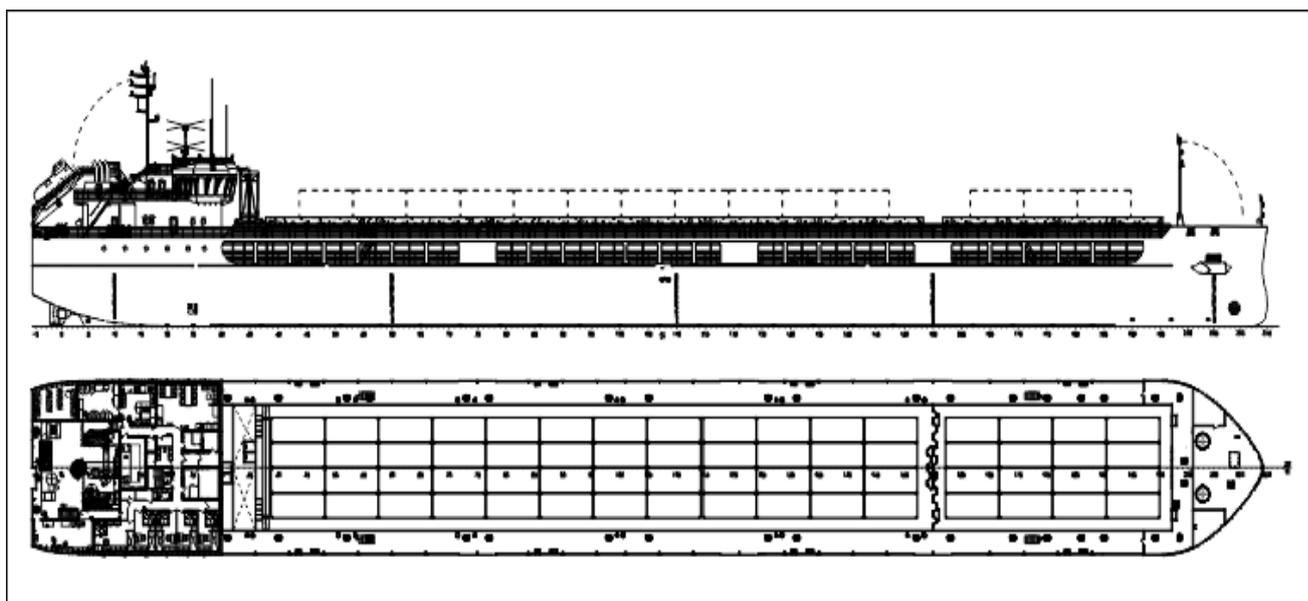
На судах, где нет должностей электромеханика и четвертого механика, третий механик выполняет их обязанности.

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.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА M/V "MUSE "

AIS тип	Cargo ship
Флаг	Moldova
IMO / MMSI	8101434 / 214182698
Позывной	ER2698
Имя судна	MUSE
Тип	General Cargo Ship
Флаг	Moldova
GT	3041
DWT (t)	3811
Длина / Ширина	120 / 13 m
Осадка	4.1 m
Год постройки	1983
Производитель главного двигателя	Karl Liebknecht
Тип главного двигателя	SKL 6NVD48A-2U
Мощность главного двигателя	1280 kW

Чертеж общего вида судна



ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИТИКА ДИЗЕЛЕЙ SKL 6NVD48A-2U

Дизели типа NVD четырёхтактные, тронковые, простого действия, однорядные, вертикальные, реверсивные или нереверсивные, без наддува или с газотурбинным наддувом. Буквенно-цифровое обозначение в марке означает:

N - отношение хода поршня к диаметру цилиндра $S/D < 1,3$;

V- четырёхтактный;

D - дизельный двигатель;

S - работает на тяжелом топливе;

A - с наддувом;

U - реверсивный;

6- число цилиндров;

48 мм- ход поршня;

Технические характеристики главного двигателя фирмы SKL

Тип двигателя	Число цилиндров	Мощность, кВт	Ход поршня, мм	Среднее эффективное давление, бары	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
					Длина	Ширина	Высота	
6NV D48A-2U	6	7 36	48	8,9 0	5 155			20 000

Фундаментная рама дизельного двигателя 8NVD48A-2U (8НВД48-2У) цельнолитая чугунная. Блок-картер прикреплен к фундаментной раме анкерными связями. Картерные люки оборудованы предохранительными клапанами. Чугунные втулки цилиндров уплотнены в нижней части двумя закладными резиновыми кольцами, в верхней – путем притирки торцевой поверхности фланца. В двигателях nvd48A-2U (НВД48-2У) ниже опорной поверхности фланца поставлено закладное резиновое кольцо. Крышки цилиндров отдельные, чугунные.

Коленчатый вал стальной цельнокованый. На кормовом конце его предусмотрен гребень для упорного подшипника. Вкладыши рамовых и шатунных подшипников залиты свинцовой бронзой, а сверху нее верхним приработочным слоем. Вкладыши рамовых подшипников двигателей первых выпусков заливали баббитом. Шатунные подшипники изготавливали без вкладышей, баббит в них заливали непосредственно на рабочую поверхность нижней головки шатуна.

Поршни двигателя изготовлены из алюминиевого сплава. Уплотнительных колец четыре, маслосъемных два. Палец поршня плавающий, зафиксирован пружинящими кольцами. Поперечное сечение стержня шатуна круглой формы. Кривошипная головка дизельных двигателей nvd48A-2U (НВД48-2У) неотъемная, кроме первых модификаций дизельных двигателей. Поршневой подшипник образован стальной втулкой, заплавленной свинцовой бронзой. Нижняя головка шатуна заплавлена баббитом. Масло из рамового подшипника, куда оно поступает по трубе из магистрали, проходит в шатунный через наклонное просверленное

отверстие на вале. На носовом конце многих дизельных двигателей навешен демпфер жидкостного (силиконовый) или сухого трения.

Впускных и выпускных клапанов предусмотрено по одному на каждый цилиндр. Корпус выпускного клапана nvd48A-2U (НВД48-2У) охлаждаемый. Привод открытия клапана штанговый. У двигателей NVD48A-2U (НВД48-2У) он установлен внутри кожуха. Кулачковые шайбы выполнены в блоках по четыре. Распределительный вал расположен внутри картерного пространства. Наддувочный (впускной) и выпускные коллекторы размещены с разных сторон двигателя.

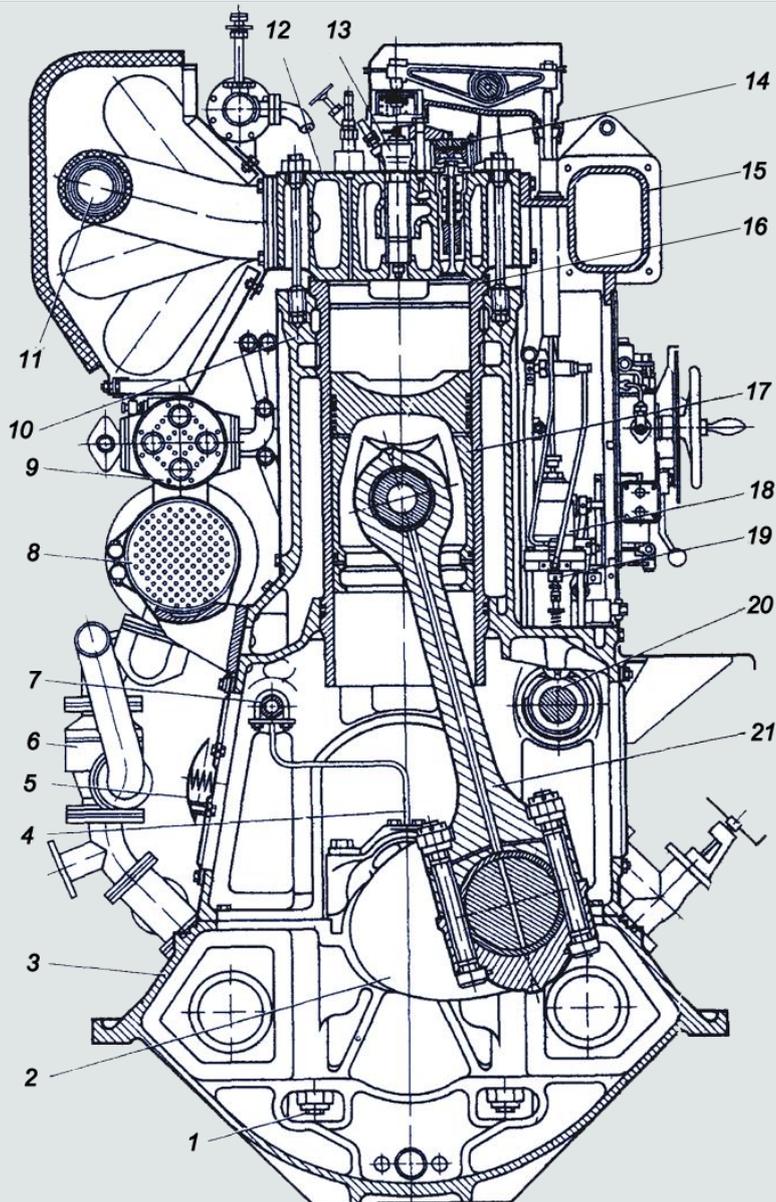
Для наддува дизельных двигателей используют турбокомпрессоры ЕКМ или ПДГ50Н. Выпуск газов происходит через два у шестицилиндровых и через четыре у восьмицилиндровых двигателей выпускных коллектора, обеспечивающих импульсный наддув с переменным давлением.

В топливной системе судовых дизельных двигателей NVD первых выпусков не было подкачивающего насоса, в последующих выпусках он предусмотрен. Топливные фильтры сетчатые, но в последние годы устанавливают бумажные. Топливные насосы индивидуальные золотниковые. Форсунки закрытые с фильтром высокого давления. Регулятор всережимный прямого действия.

Топливная система состоит из расходного бака, топливоподкачивающего насоса, сдвоенного топливного фильтра, индивидуальных топливных насосов высокого давления для каждого цилиндра и форсунок закрытого типа.

Система смазки — циркуляционная. Втулка цилиндров и поршень смазываются разбрызгиванием масла. Циркуляция масла осуществляется шестеренчатым реверсивным сдвоенным насосом. Масляный холодильник, сдвоенный фильтр и напорный бак монтируются у двигателя.

Система охлаждения — двухконтурная. Внутренний контур представляет собой замкнутую систему, в которой циркуляция внутренней (пресной) воды осуществляется центробежным насосом. Терморегуляторы поддерживают примерно постоянную температуру, TVDV охлаждающей воды на входе в двигатель. Охлаждение внутренней воды производится в теплообменнике. Наружный контур водяного (заборного) охлаждения является открытой системой. Центробежный насос перекачивает требуемое количество заборной воды для охлаждения внутренней воды и смазочного масла через мягкий холодильник и теплообменник за борт.



ДВИГАТЕЛЬ ТИПА 8NVD48A-2U

На рисунке	показан	двигатель	8нвд48а-2у
1.	Анкер;	2.	Коленчатый вал;
3.	Фундаментная рама;	4.	Масляная трубка;
5.	Предохранительный клапан;	6.	Терморегулятор;
7.	Магистраль;	8.	Холодильник воды;
9.	Трубчатый холодильник;	10.	Блок-картер;
11.	Выпускной коллектор;	12.	Крышка цилиндра;
13.	Форсунка;	14.	Пусковой клапан;
15.	Наддувочный (впускной) коллектор;	16.	Втулка цилиндра;
17.	Поршень;	18.	Топливный насос;
19.	Распределительный золотник;	20.	Распределительный вал;
21.	Шатун.		

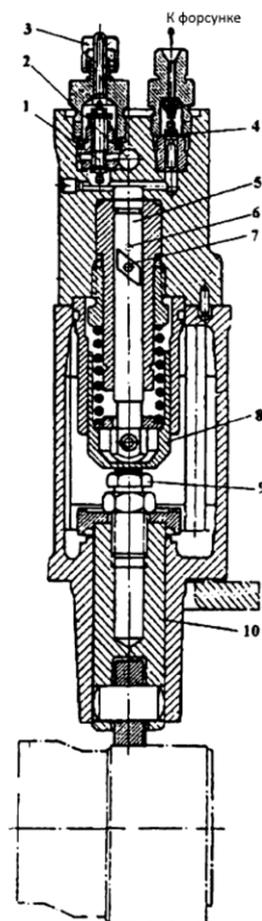


Рис. ТНВД SKL 6NVD48A-2U

Насосы золотникового типа с регулированием по концу подачи. Наполнение насоса осуществляется через всасывающий клапан 1, открывающийся автоматически при нисходящем ходе плунжера 5. Подвод топлива к клапану осуществляется по каналу 2. Клапан 3 служит для ручного выпуска воздуха. Нагнетательный клапан 4 без разгрузочного пояска. Отсечное отверстие 6 и отсечная кромка плунжера 7.

Плунжер опирается на стакан 8, сидящий на регулировочном болте 9, используемом для регулировки положения плунжера по высоте. Толкатель плунжера 10. Разворот плунжера для изменения величины подачи осуществляется шарнирно соединенной с ним тягой, в свою очередь соединенной с тягой, связанной с рукояткой поста управления и регулятором.

ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

При эксплуатации в корпус судна, как правило, проникает некоторое количество воды, которая скапливается в отдельных помещениях и отсеках. Вода может подмочить перевозимые грузы, увеличить влажность воздуха в жилых и служебных помещениях, вызывает коррозию металлических деталей судна, разрушает отделку, изоляцию и окраску помещений, а в машинно-котельном отделении нарушает нормальную эксплуатацию и обслуживание котлов, механизмов и другого оборудования. Поэтому трюмную воду по мере ее скопления необходимо удалять за борт. Для этого предназначается осушительная система.

На отечественных судах используется централизованный вариант построения осушительной системы. Она состоит из гидравлических механизмов (насосов и эжекторов), осушительного трубопровода с отрезками, необходимой арматуры и измерительных приборов, контролирующей появление трюмной воды. Согласно Правилам Регистра, каждое судно должно иметь не менее двух осушительных насосов с независимым механическим приводом. На судах с главными двигателями мощностью до 145 кВт в качестве осушительных средств можно применять водоструйные эжекторы и ручные насосы. Количество ручных насосов выбирают в зависимости от размеров судна. Все осушительные насосы должны иметь необходимые производительность и высоту всасывания, достаточную для осушения наиболее отдаленного отсека. Расположение насосов и распределительных коробок должно обеспечивать максимальную живучесть судна и удобное их обслуживание.

Трубопровод осушительной системы следует полностью изолировать от трубопроводов, предназначенных для приема и откачивания перевозимой на судне воды. Чтобы забортная вода и вода из разных водяных систем не попадали в систему питьевой воды, приемные клапаны распределительных коробок системы должны быть невозвратно-запорными, а в приемниках осушительных отрезков — невозвратными. Приемники осушительных отрезков устанавливают так, чтобы осушать отсеки при прямом положении и при крене судна на 5° на любой борт. Их снабжают легко-разбирающимися сетками, доступными для очистки. Сетки должны иметь отверстия диаметром 8—10 мм общей площадью не менее тройного сечения трубы приемного отрезка.

Диаметр труб приемных отрезков должен быть не менее 50 мм; при осушении отсеков небольших объемов этот диаметр может быть уменьшен до 32 мм.

Для защиты насоса, от посторонних предметов, которые могут попасть в него вместе с откачиваемой водой, в осушительном трубопроводе имеются грязевые коробки (рис. 3.14). С этой же целью приемники насосов снабжены сетками.

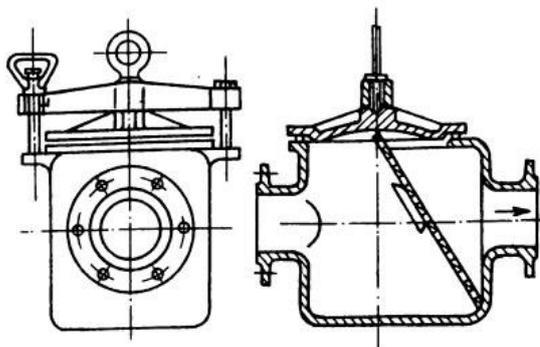


Рис. 3.14. Грязевая коробка.

На рис. 3.15 приведена схема группового варианта построения осушительной системы отсеков. В каждом отсеке расположен приемник 1 с установленной на нем сеткой, который связан трубопроводом 2 с соответствующей распределительной клапанной коробкой 6. Коробки клапанные соединены с эжектором 5 не возвратно-запорным клапаном 4 и отливной трубой 3, выходящей за борт.

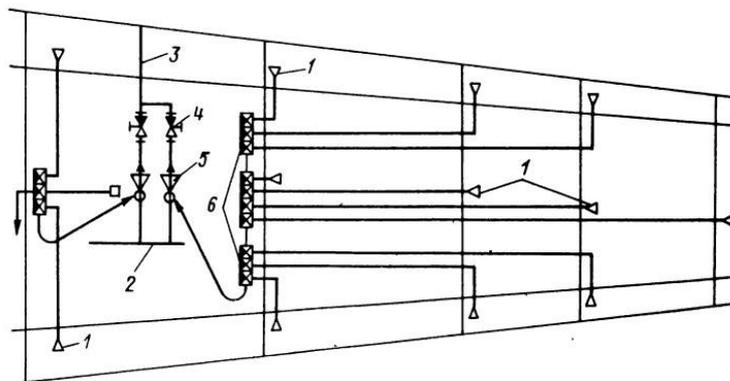


Рис. 3.15. Схема группового варианта построения осушительной системы отсеков.

Такой способ построения позволяет при помощи переключения клапанов осушать любой отсек судна. Групповой вариант построения осушительной системы по сравнению с автономным более удобен, так как осушаемые отсеки в этом случае находятся в одинаковых условиях, а управление системой сосредоточено в одном помещении.

На судах с одним машинным отделением почти всегда применяется централизованный вариант построения осушительной системы отсеков, на судах с двумя машинными отделениями — автономный или групповой вариант.

ВОДООТЛИВНАЯ СИСТЕМА

Водоотливная система в отличие от осушительной предназначена для удаления из корпуса судна большого количества воды; приемники воды располагают у настила внутреннего дна. Для обеспечения непотопляемости судна при авариях и предотвращения распространения воды, которую невозможно откачать водоотливными средствами, корпус судна разделяется водонепроницаемыми переборками на отсеки.

К всасывающей магистрали насосов присоединяются приемные отростки с клапанами и сетками, подведенные в машинно-котельное отделение судна. На рис. 3.16, а представлена схема водоотливной системы (автономный вариант построения), которая предусматривает использование в качестве водоотливных средств водо-водяных эжекторов. В каждом отсеке установлен свой отливной эжектор 4, получающий рабочую воду от напорной магистрали 7. Эжектор через приемник забирает воду из отсека и сбрасывает ее по нагнетательному трубопроводу 5 через не возвратно-запорный клапан 3 за борт. Управление арматурой системы (клапанами 6 и 3) осуществляется валиковым приводом 2 с палубы, на которой установлены втулки 1.

Кроме штатных водоотливных средств на судах применяют и переносные средства осушения отсеков в виде переносного эжектора (рис. 3.16, б). К эжектору 4 присоединены три гибких резиновых шланга. Приемный шланг 11 присоединяет к эжектору сетку 12, а шланг 9 соединяет эжектор с пожарным рожком 8; шланг 10 служит для отлива воды за борт. От пожарно-напорной магистрали подается рабочая вода.

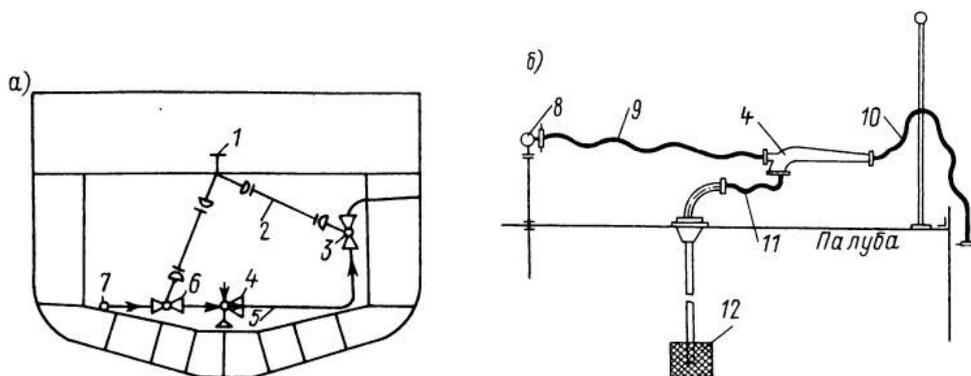


Рис. 3.16. Средства удаления воды из корпуса судна: а — схема водоотливной системы; б — схема переносного эжектора.

Трубопровод водоотливной системы выполняется из медных или медно-никелевых труб диаметром 200—600 мм. Диаметр труб выбирают при условии, что скорость воды будет 1,2—3 м/с, а продолжительность осушения затопленного отсека 1,5—2 ч.

СПУСКНАЯ И ПЕРЕПУСКНАЯ СИСТЕМЫ

Спускная система предназначена для спуска воды, попавшей в помещения судна, не имеющих самостоятельных осушительных и водоотливных средств. Оборудовать каждое помещение осушительной и водоотливной системами невозможно, так как это загромодит помещение трубопроводами, механизмами, арматурой, потребует большого количества дополнительных отливных отверстий, что приведет к ослаблению прочности корпуса судна; в итоге значительно возрастут затраты на постройку такого судна и эксплуатацию системы. Кроме того, в некоторых помещениях (радиорубки, станции углекислотного тушения и пенотушения, погреба и рефрижераторные трюмы) вообще невозможно установить осушительную или водоотливную систему ввиду большой насыщенности этих помещений агрегатами и аппаратурой.

Спускная и перепускная системы представляют собой совокупность труб и арматуры, с помощью которых вода отводится к местам, откуда она забирается приемниками водоотливной или осушительной системы. Для более полного осушения в самом низком месте осушаемого помещения устанавливают спускной клапан. Под палубой к тому месту, где установлен клапан, подводят спускную трубу, по которой вода отводится к расположенному ниже сточному колодцу отсека, оборудованного средствами осушения. Устройство указанных систем позволяет избежать прокладки длинных трубопроводов и установки большого количества отливных насосов.

КРЕНОВАЯ СИСТЕМА

Креновая система предназначена для выравнивания крена, полученного в результате неправильной загрузки судна, поступления воды при аварии бортовых отсеков, неравномерного расходования из цистерн и отсеков запасов воды, топлива, масла, провизии и т. д. При образовании крена ухудшаются мореходные качества судна, а также условия обслуживания механизмов и устройств. Продолжительный крен отражается на самочувствии пассажиров и команды, ухудшает управляемость судном, кроме того, возрастает сопротивление воды движению судна, уменьшается упор движителей.

Для таких судов, как ледоколы, требуются особые устройства, обеспечивающие специальное накренение и раскачивание судна в поперечной плоскости для освобождения его корпуса в случае сжатия льдами и схода с мели.

Для размещения балласта креновой системы иногда применяют специальные так называемые независимые цистерны. На ледоколах креновые цистерны обычно располагают под верхней палубой у борта, а на остальных судах, оборудованных специальной противокреновой системой, — ближе к днищу.

На рис. 3.17 показаны схемы противокреновых систем. В предположении того, что вместимость цистерн правого и левого бортов судна одинакова, цистерны противоположных бортов соединяют поперечной трубой (рис. 3.17, а). При затоплении отсека одного борта вода по перепускной трубе 1 поступит автоматически в цистерну противоположного борта. Для такой конструкции противокреновой системы требуются трубы большого диаметра, что загромождает отсеки судна. Кроме того, в случае аварии в отсеках, расположенных в оконечностях судна, выравнивание крена указанным способом вызовет удвоенный дифферент, который может привести к тому, что судно не сможет идти или даже опрокинется. Поэтому такая схема применима только в том случае, если цистерны расположены в средней части корпуса и не мешают обслуживанию механизмов и устройств.

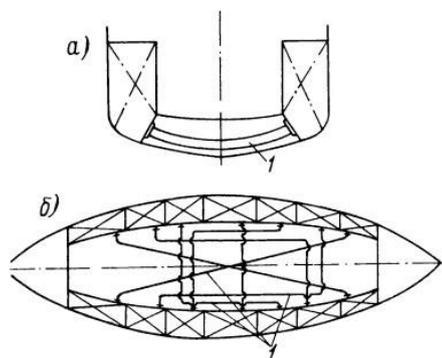


Рис. 3.17. Схемы противокреновых систем.

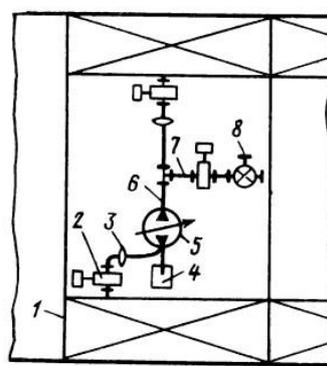


Рис. 3.18. Схема креновой системы (автономный вариант построения).

На рис. 3.17, б перепускные трубы 1 соединены с цистернами по диагонали, центры масс цистерн находятся на одинаковом расстоянии от центра массы судна, что позволяет устранить крен без изменения дифферента. Однако и эта схема также не нашла широкого применения вследствие значительного загромождения отсеков трубами большого диаметра.

На рис. 3.18 изображена креновая система ледокола с осевым реверсивным насосом 5 производительностью 2000—4000 м³/ч и клинкетом 2 с пневмоприводом (автономный вариант исполнения). Для предотвращения разрушения магистрали 6 от обжатия льдами корпуса судна на ней установлен линзовый компенсатор 3. Благодаря наличию реверсивного насоса система проста и удобна для автоматического управления. Насос может перекачивать воду по магистрали 6 в обоих направлениях, для чего необходимо изменять лишь направление вращения его электродвигателя 4. Система предусматривает прием забортной воды и удаление балласта через приемно-отливной кингстон 8 и патрубок 7 и обслуживает креновую цистерну 1.

В качестве арматуры в креновой системе обычно применяют стальные и бронзовые клапаны и клинкеты. Трубы в этой системе необходимы в основном больших диаметров (600—800 мм), выполняются они из меди и стали. Объем креновых цистерн составляет 2—7 % водоизмещения судна. Время, требуемое для устранения крена, согласно Правилам Регистра, равно 10—15 мин, а для перекачивания балласта с одного борта на другой для создания искусственного раскачивания ледокола — 15—30 мин.

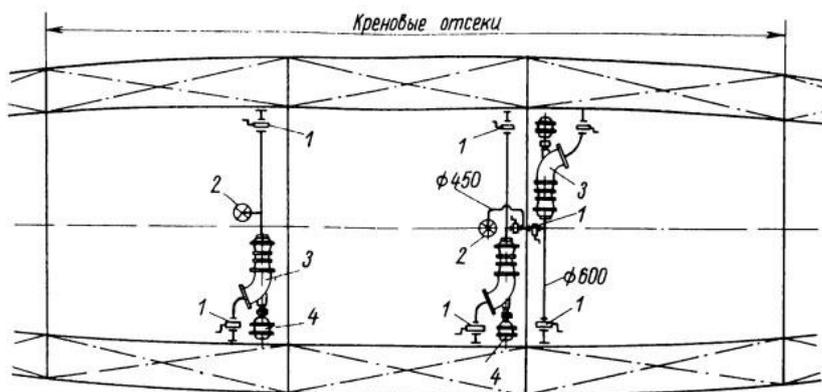


Рис. 3.19. Схема креновой системы на ледоколе.

Креновые системы располагают на судне так, чтобы они не влияли на его дифферент и вместе с тем создавали максимальный кренящий момент при приеме балласта. Обычно принято размещать балластные цистерны в средней части корпуса. При применении осевых реверсивных насосов в каждом отсеке устанавливают по одному насосу. Схема такой креновой системы на ледоколе показана на рис. 3.19. Насосами 3, приводимыми в движение электродвигателями 4, через кингстон 1 и клинкет 2 вода подается в любой отсек (балластную цистерну). Освобождение цистерн от балласта осуществляется в обратном порядке; при этом вода с помощью насоса отливается за борт.

ДИФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМА

Дифферентная система. При эксплуатации судна в случае возможной аварии или изменении нагрузки может возникнуть дифферент судна. Это явление нежелательное, так как затрудняет обслуживание механизмов и устройств, нарушает работу котлов, сказывается на ходкости и управляемости судна. В то же время при эксплуатации ледоколов необходимо преднамеренное наклонение корпуса судна в продольной плоскости. Например, в момент форсирования ледоколом ледовых полей при недостаточности вертикального усилия, создаваемого корпусом во льду, прибегают к искусственному утяжелению носовой оконечности путем принятия водяного балласта. Чтобы носовая оконечность ледокола легче входила на кромку льда, создают дифферент на корму перекачиванием балласта, а затем этот балласт перекачивают из кормы в нос, что и обеспечивает создание вертикального усилия для продавливания носовой оконечностью ледового покрова. Идея применения на ледоколах дифферентных систем принадлежит русскому ученому адмиралу С. О. Макарову.

Дифферентная система должна обеспечивать наклонение судна в продольной плоскости при минимальном количестве принятого балласта и не создавать крена судна. Поскольку ее работа связана с приемом большого количества забортной воды, то в системе должны быть предусмотрены устройства, предотвращающие затопление судна. Дифферентная система, как и всякая другая, связанная с приемом на судно и распределением между различными его частями забортной воды, может быть с естественным или искусственным заполнением цистерн. При естественном заполнении цистерн вода поступает в дифферентный отсек самотеком при открытом кингстоне, а удаляется из него эжектором или насосом. Чаще всего применяют осевые реверсивные насосы.

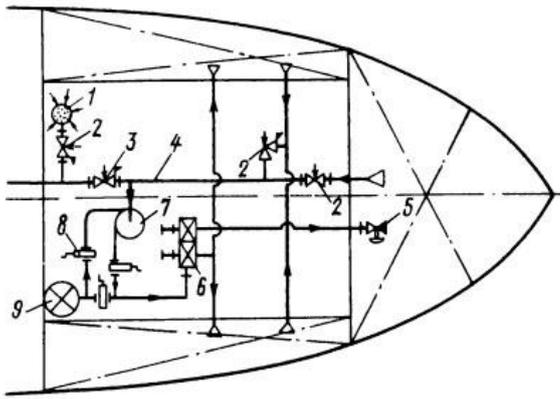


Рис. 3.20. Схема дифферентной системы (групповой вариант построения).

При построении дифферентной системы обычно отдают предпочтение групповому варианту, при котором один насос обслуживает несколько отсеков, размещенных в оконечностях судна (рис. 3.20).

Устройство системы позволяет заполнять дифферентные цистерны через кингстон 9 или при помощи насоса 7, обслуживающего также и водоотливную магистраль 4. Балласт из дифферентных цистерн откачивают тем же насосом. Для контроля качества принятого через приемник 1 балласта могут быть использованы обычные средства трюмной сигнализации или измерительные трубы. На рисунке показана также схема системы контроля за положением уровня воды в цистерне с применением поплавкового клапана 5, автоматически прекращающего поступление воды в цистерну при достижении в ней заданного уровня. Управление системой осуществляется клапанами 2, 3, коробкой 6 с запорными клапанами и клинкетом 8.

На рис. 3.21 показана схема дифферентной системы (централизованный вариант исполнения), применяемой на судах с малым водоизмещением. Система работает при минимальной мощности насоса. Однако ввиду прокладки трубопровода вдоль всего судна отсеки загромождает труба большого диаметра. При такой трубе и одном насосе система в случае аварии оказывается недостаточно надежной. Более эффективен автономный вариант построения системы. Для ее монтажа длинные трубы не нужны. Кроме того, для коротких участков трубопроводов требуется меньшая мощность насосов.

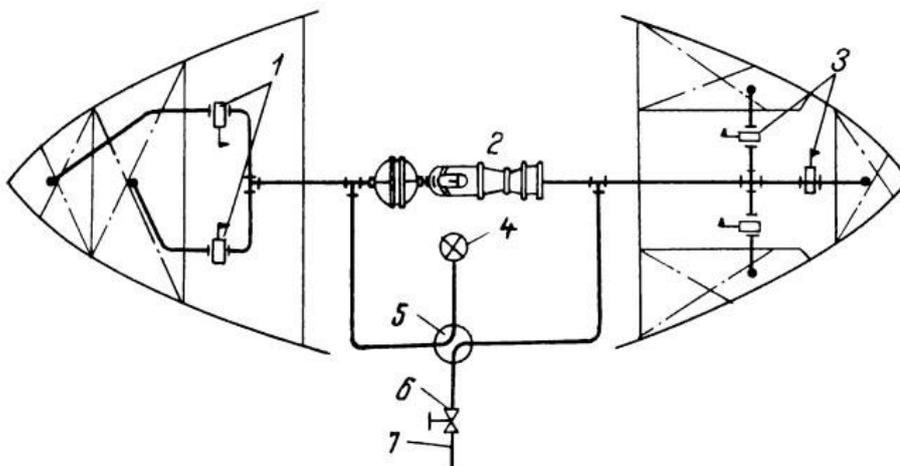


Рис. 3.21. Схема дифферентной системы (централизованный вариант исполнения).

1, 3 — клинкеты; 2 — насос; 4 — кингстон; 5 — манипулятор; 6 — запорный клапан; 7 — труба к балластным цистернам судна.

В дифферентной системе, как и в креновой, применяют медные и стальные трубы с бронзовой или стальной арматурой. На большинстве морских транспортных судов дифферентная система не применяется, а ее функции выполняет балластная система.

БАЛЛАСТНАЯ СИСТЕМА

Расположение перевозимых грузов на судне может повлиять на изменение крена и дифферента, особенно в тех случаях, когда транспортируются грузы различных габаритов и масс. Однако даже правильным размещением перевозимых грузов не всегда удается достигнуть нормальной осадки судна, и для сохранения его мореходных качеств приходится прибегать к балластировке — загрузке судна бесполезным (с точки зрения перевозки) грузом. В качестве балласта обычно используют забортную воду, хотя иногда применяют и твердый балласт (металлические болванки, песок и др.).

Водяной балласт размещают в отсеках двойного дна, в крайних концевых и глубоких цистернах корпуса. По Правилам Регистра балластный трубопровод должен быть устроен так, чтобы вода — как забортная, так и из балластных цистерн — не попадала в грузовые трюмы и машинно-котельные отделения. Для этого на трубопроводах устанавливают невозвратно-запорные клапаны. Балластная система должна представлять собой перекачивающую систему и состоять из насосов, приемных и отливных клапанов и трубопровода с распределительными коробками и арматурой.

Наиболее распространенным в настоящее время является централизованный вариант построения балластных систем, при котором (по сравнению с автономным вариантом) возможно перекачивание балласта из одной цистерны в другую, хотя в любом случае каждая цистерна должна соединяться с насосом независимой трубой.

При использовании в качестве балластных цистерн отсеков судна, предназначенных для перевозки сухого или жидкого груза, предусматривается надежное отделение балластного трубопровода от этих отсеков. Не допускается проводка труб балластной системы через балластные цистерны. Номинальные диаметры приемных труб дном по Правилам Регистра должны отвечать наибольшей вместимости V отдельных цистерн и подбираться в соответствии с данными, приведенными ниже:

$V, \text{ т}$	<20	20—40	40—75	75—120	120—190	190—265	265—360
$d_{\text{НОМ}}, \text{ мм}$	60	70	80	90	100	110	125
$V, \text{ т}$	360—480		480—620	620—800	800—1000	1000—1300	
$d_{\text{НОМ}}, \text{ мм}$	140		150	160	175	200	

Приемные отростки в балластных цистернах устанавливают на днище лапками (рис. 3.22, а), расположенными по окружности всасывающего раструба. Вода принимается в балластную цистерну из-за борта через кингстон (рис. 3.22, б), расположенный на днище судна или над скулой машинного отделения.

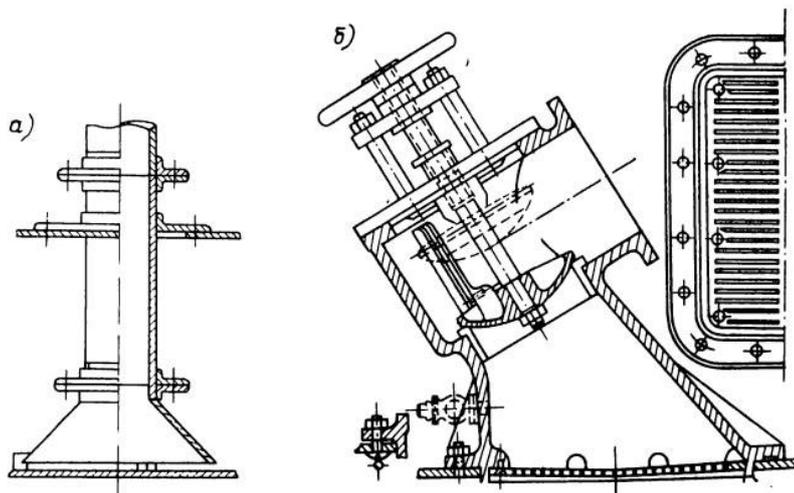


Рис. 3.22. Арматура балластной системы: *a* — приемный отросток с раструбом; *б* — приемный кингстон с решеткой.

На судах, плавающих на мелководье, а также на реках, имеется дополнительный верхний кингстон (рис. 3.23), который при приеме воды предохраняет водяные насосы от попадания песка и ила. Диаметр верхнего кингстона (клапана) должен быть не менее $\frac{2}{3}$ главного нижнего кингстона. Отверстие для установки верхнего кингстона должно находиться на 300 мм ниже ватерлинии судна в порожнем состоянии. Приемные отверстия кингстонов обычно закрываются решетками с прямоугольными отверстиями шириной 12—15 мм.

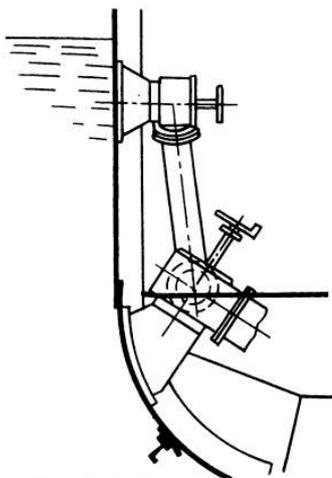


Рис. 3.23. Расположение приемных кингстонов на судах, плавающих на мелководье.

Цистерны заполняют забортной водой самотеком или с помощью насоса. Самотеком можно заполнить только те цистерны, которые расположены ниже ватерлинии. Однако при таком способе заполнения требуется много времени и необходимы трубы больших диаметров. Поэтому все цистерны, как правило, заполняются с помощью насосов.

Расположение трубопроводов балластной системы должно быть таким, чтобы обеспечивалось не только заполнение и осушение цистерн, но и перекачивание воды из одной цистерны в другую. Чтобы предотвратить образование воздушных подушек при заполнении цистерн и вакуума при откачивании жидкости, цистерны снабжают воздушными трубками, количество которых зависит от объема отсека; их располагают так, чтобы в любом случае можно было заменить воздух водой.

На рис. 3.24 изображена схема балластной системы (централизованный вариант исполнения) с линейными магистралями. Балласт принимается, удаляется и перекачивается по

длине и ширине судна, но его нельзя перемещать с одного борта на другой в пределах одного водонепроницаемого отсека.

Если нужно изменить крен, имеющийся балласт перемещают из носовой цистерны одного борта в кормовую цистерну другого борта или наоборот.

С целью повышения маневренности системы предусматривают независимые трубопроводы, которые обслуживают отдельные цистерны. Это позволяет применить трубы малых диаметров. Однако при такой схеме необходима прокладка большого количества труб через водонепроницаемые конструкции.

Производительность балластного насоса подбирают с таким расчетом, чтобы весь балласт судна откачивался за 6—8 ч. Для обслуживания балластной системы требуется кроме самостоятельного насоса не менее одного резервного. В качестве резервного используют пожарный, осушительный, охлаждающий и другие насосы. Количество балласта зависит от водоизмещения судна. Так, для судов водоизмещением 300—5000 т количество балласта может составлять 9—13 % водоизмещения судна, а для судов водоизмещением 10—15 тыс. т — 13—17 %.

Согласно Правилам Регистра, на нефтеналивных судах для обслуживания носовых балластных цистерн устанавливают автономный балластный насос.

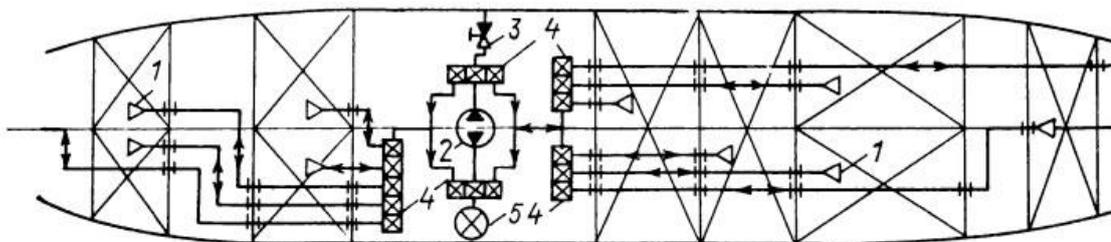


Рис. 3.24. Балластная система (централизованный вариант исполнения).
1 — приемники; 2 — насос; 3 — невозвратный отливной клапан; 4 — клапанная коробка с запорными клапанами; 5 — кингстон.

Трубы балластной системы должны быть стальными, оцинкованными или покрытыми бакелитовым лаком. Допускается и другое надежное антикоррозионное покрытие. После окончательной обработки в цехе трубы испытывают на двойное рабочее давление, но не менее чем на 0,4 МПа; трубопровод испытывают после монтажа на судне на давление, превышающее рабочее на 25 %, но не менее 0,2 МПа.

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И САНИТАРНЫЕ

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

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

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

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

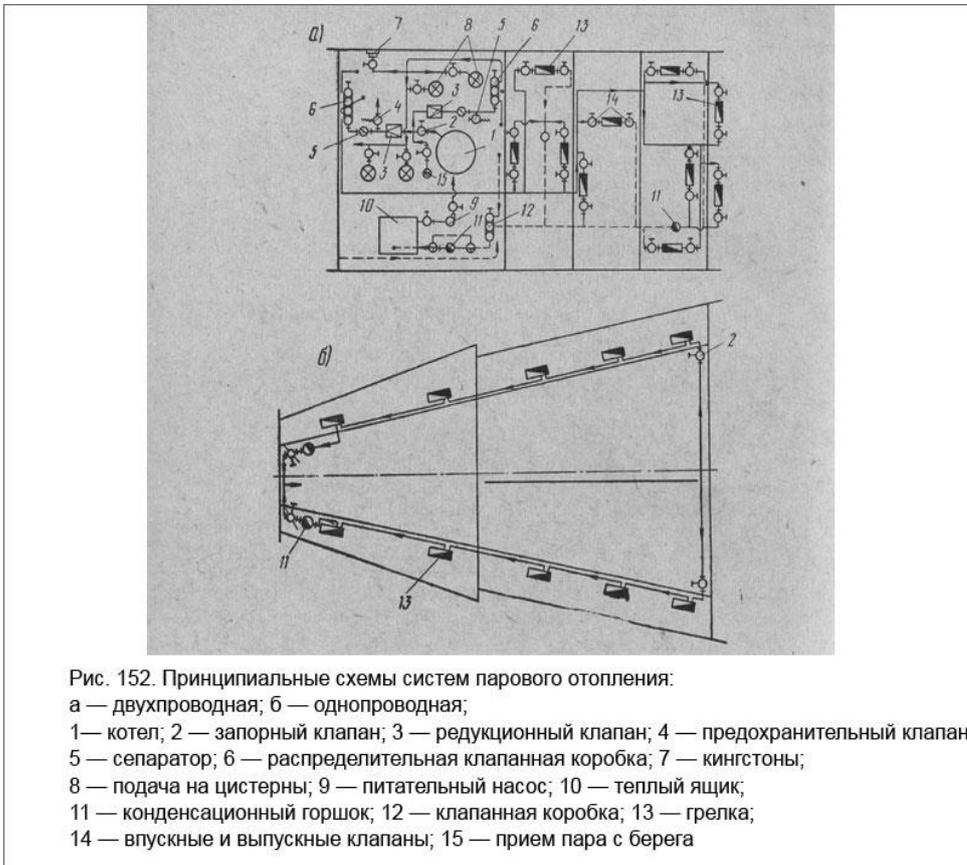
К санитарным относятся системы водоснабжения и канализации, призванные снабжать команду судна питьевой, мытьевой и забортной водой, а также удалять использованные и фекальные воды.

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

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

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Система отопления получила широкое применение на судах морского флота. Для отопления используется сухой насыщенный пар с давлением не более 3 кг/см². Принцип работы парового отопления заключается в передаче паром скрытой теплоты парообразования окружающему воздуху через стенки отопительных приборов (грелок). В зависимости от способа подвода пара к отопительным приборам и отвода от них конденсата паровое отопление может быть выполнено в виде одно- или двухпроводной системы, принципиальные схемы которых показаны на рис. 152.



При однопроводной системе пар и его конденсат проходят по одному и тому же трубопроводу. Двухпроводная система имеет две независимые магистрали — трубопроводы

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

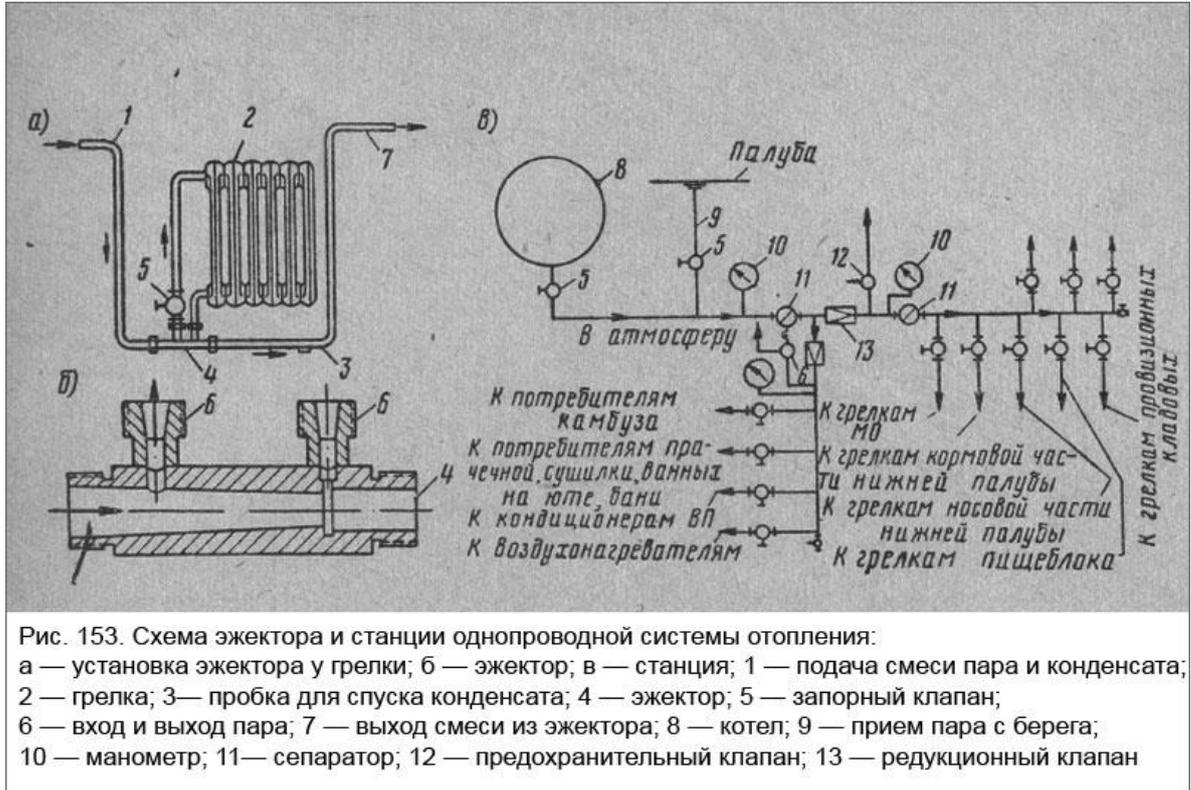


Рис. 153. Схема эжектора и станции однопроводной системы отопления:
 а — установка эжектора у грелки; б — эжектор; в — станция; 1 — подача смеси пара и конденсата; 2 — грелка; 3 — пробка для спуска конденсата; 4 — эжектор; 5 — запорный клапан; 6 — вход и выход пара; 7 — выход смеси из эжектора; 8 — котел; 9 — прием пара с берега; 10 — манометр; 11 — сепаратор; 12 — предохранительный клапан; 13 — редукционный клапан

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

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

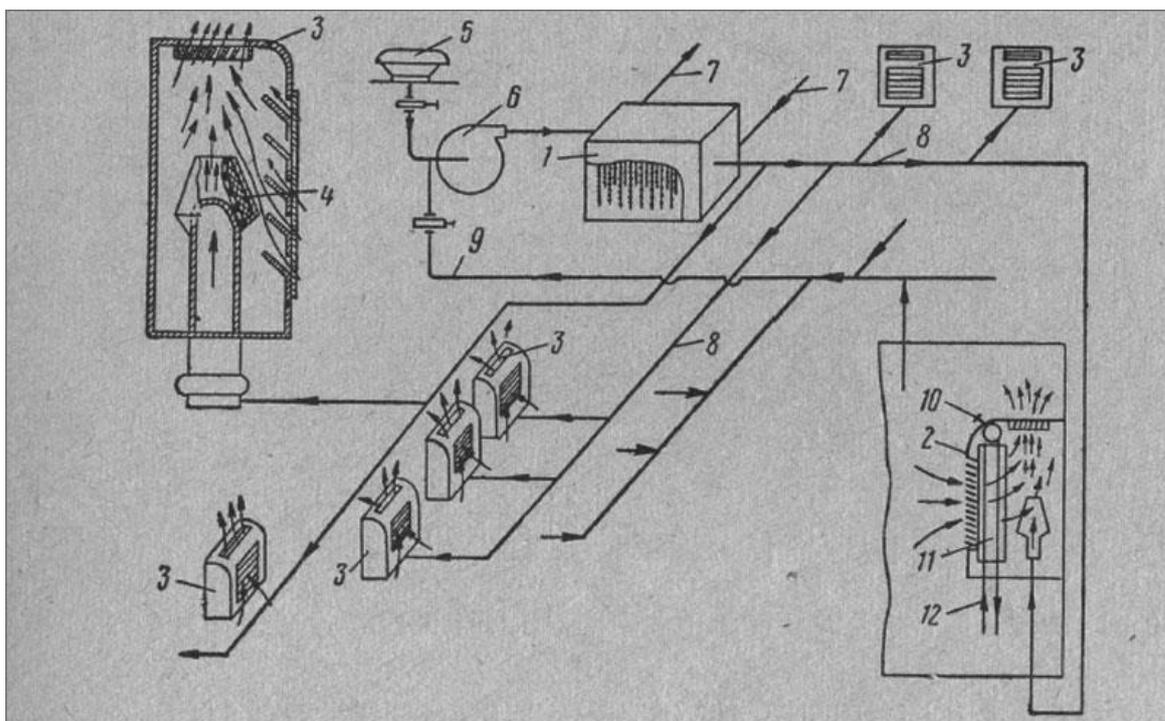


Рис. 154. Схема воздушной системы отопления:

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

Воздушное отопление применимо для любых помещений, кроме курительных, гальюнов, аккумуляторных и помещений станций углекислотного тушения. При воздушной системе отопления используются вентиляционные каналы и воздухораспределительная аппаратура. В этом случае ее можно назвать системой зимнего кондиционирования. Такой вариант воздушной системы отопления приводится на рис. 154. Как видно из схемы, первичный подогрев воздуха производится в групповом воздухоподогревателе, а вторичный — в самих помещениях, если в них установлены местные воздухоподогреватели, регулируемые вручную. А если установлены воздухоподогревательные шкафчики без нагревательного вторичного элемента, то регулировать температуру воздуха в помещениях (ее понижение) можно путем изменения количества воздуха, эжектируемого из помещения и подаваемого от центрального воздухоподогревателя. Такой шкафчик можно назвать воздухосмесительным прибором.

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

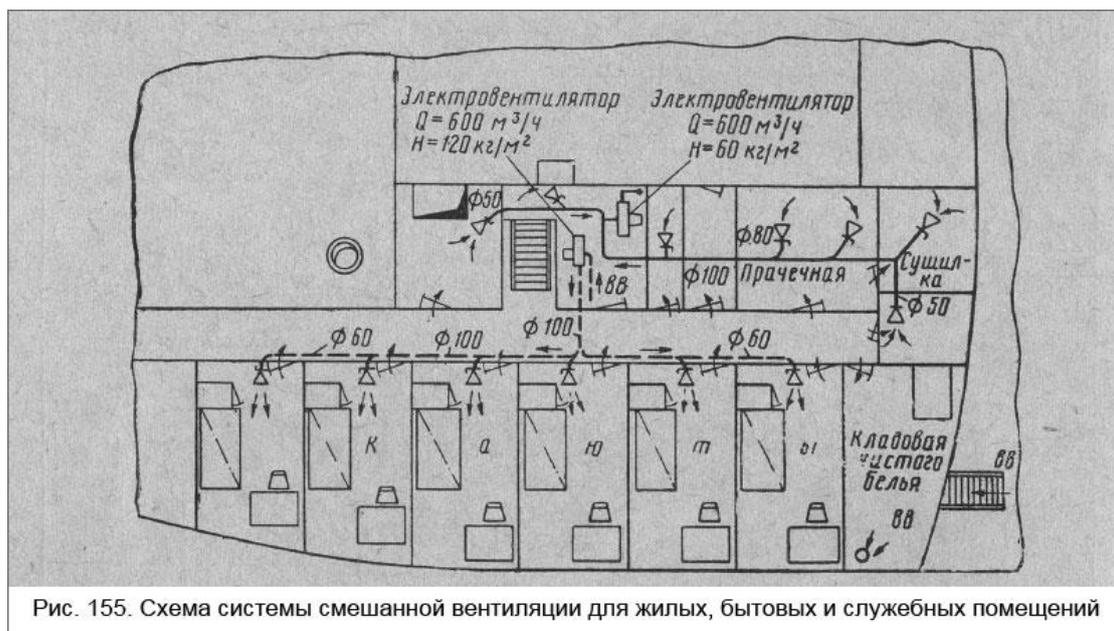


Рис. 155. Схема системы смешанной вентиляции для жилых, бытовых и служебных помещений

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

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

СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

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

Система питьевой воды должна обеспечивать расход воды в сутки из расчета не менее 20 л на 1 чел, а на судах дальнего плавания — не менее 30 л. Так как хранить воду в запасных цистернах летом можно не более 5 суток, то на судах система питьевой воды должна быть оборудована бактерицидной установкой. Если ее нет, то используют опреснительную установку. Внутреннюю поверхность цистерн покрывают раствором цемента, полиэтиленовой пленкой или другими пластиками. Система питьевой воды считается автономной и не может быть соединена с какой-либо другой системой. Питьевая система имеет насос и пневмогидроцистерну (гидрофор), которая позволяет поддерживать в трубопроводе определенное давление без работы насоса. Автоматический запуск насоса обеспечивается с помощью реле. Емкость пневмогидроцистерн может быть в пределах 2000—3000 л. Цистерны имеют водоуказательные приборы, предохранительные клапаны, подвод сжатого воздуха. Водопровод выполняется из стальных оцинкованных труб, а арматура — из стали или бронзы.

Система мытьевой воды обеспечивает водой умывальники, бани, души, каюты, прачечные и др. Норма расхода холодной и горячей воды аналогична норме питьевой воды.

Запасы мытьевой воды, хранящиеся в бортовых или днищевых цистернах, фор- и ахтерпиках, в зимнее время подогревают при помощи паровых змеевиков, подключаемых к хозяйственному паропроводу с давлением пара 4—5 кг/см². Температура горячей мытьевой воды должна постоянно поддерживаться в пределах 60—70° С. Поддерживать необходимую температуру можно с помощью замкнутого цикла работы системы, как показано на рис. 156, а.

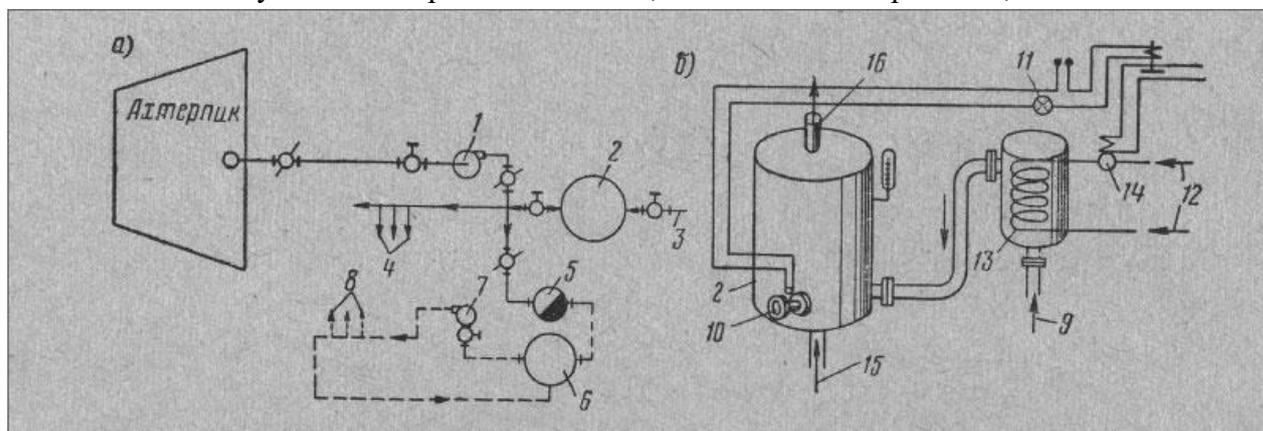


Рис. 156. Схемы водяных систем и водоподогревательной установки:

- а — холодной и горячей мытьевой воды;
- б — водоподогревательной установки;
- 1 — насос; 2 — гидрофор холодной воды; 3 — сжатый воздух; 4 — к потребителям;
- 5 — водоподогреватель; 6 — резервуар горячей воды; 7 — насос горячей воды;
- 8 — расход горячей воды; 9 — труба подачи холодной воды в водоподогреватель;
- 10 — датчик температуры; 11 — сигнальная лампа; 12 — греющий пар; 13 — змеевик;
- 14 — электромагнитный регулировочный клапан;
- 15 — трубопровод возврата циркулирующей воды;
- 16 — расходная магистраль горячей мытьевой воды

Из схемы видно, что водопровод горячей мытьевой воды получает воду из системы холодной мытьевой воды. Насос горячей воды всегда работает с подпором. На рис. 156,б показана схема установки водоподогревателя и емкости горячей воды с датчиком контроля температуры. Датчик заблокирован с сигнальной лампой и электромагнитным клапаном, регулирующим количество пара, поступающего в водоподогреватель. При работе насоса в пневмогидродистерне (гидрофоре) растет уровень воды, вследствие чего воздух в емкости сжимается и при определенном давлении (1,5—2 кг/см²) насос автоматически отключается с помощью реле. С расходом воды, вытесненной сжатым воздухом, давление в гидрофоре падает и насос включается вновь.

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

СИСТЕМА КАНАЛИЗАЦИИ

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

Цистерны грязной воды располагаются на платформах вдали от источников тепла, постов управления и жилых помещений. Воздушные трубы от таких емкостей выводят в кожух

трубы или колонны мачт. Фекальные или сточные воды, поступившие самотеком в «грязные» цистерны, удаляются насосами или сжатым воздухом. Трубопроводы от унитазов и писсуаров, как правило, не объединяются с трубами от умывальников и душевых. Трубы этой системы не идут через жилые помещения, столовые и др. Для умывальников и писсуаров водяным затвором служат изгибы сточных труб или отстойники. Для смыва фекальных вод из унитазов устанавливаются бачки емкостью 7—8 л, работающие на забортной воде.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

СИСТЕМА ВОДОТУШЕНИЯ

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

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

К системе водотушения предъявляются следующие основные требования:

в любую возможную точку пожара на судне вода должна подаваться не менее чем двумя струями от независимых пожарных рожков;

высота струй должна быть не менее 12 м;

производительность пожарных насосов должна одновременно обеспечить включение двух рожков и таких потребителей, как водотушение спринклерной системы, система водораспыления (для тушения пожаров в машинном и котельном отделениях), системы водяных завес, системы пенотушения и др.

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

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

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

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

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

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

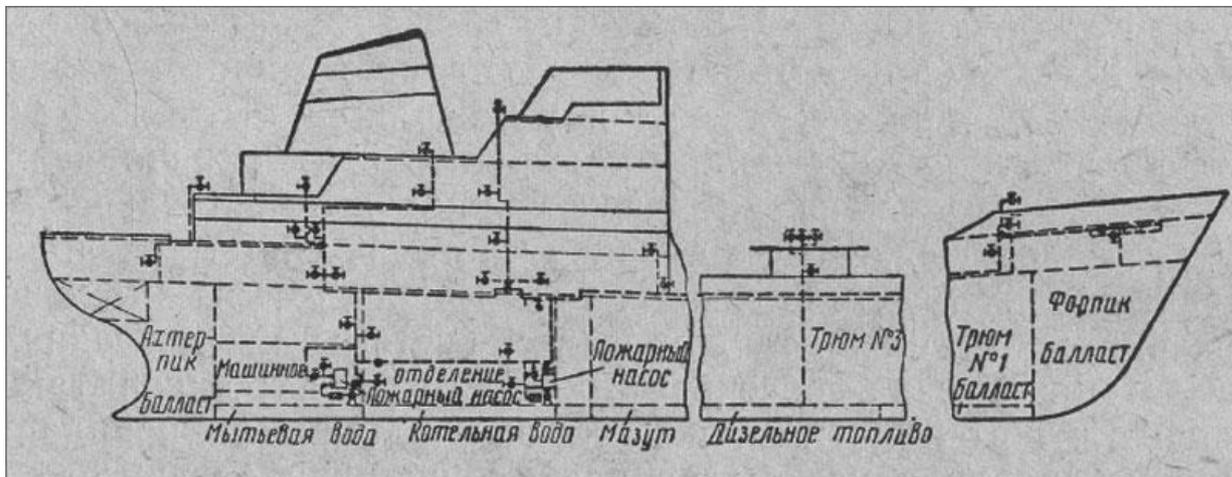


Рис. 147. Принципиальная схема системы водотушения на Сухогрузном судне

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

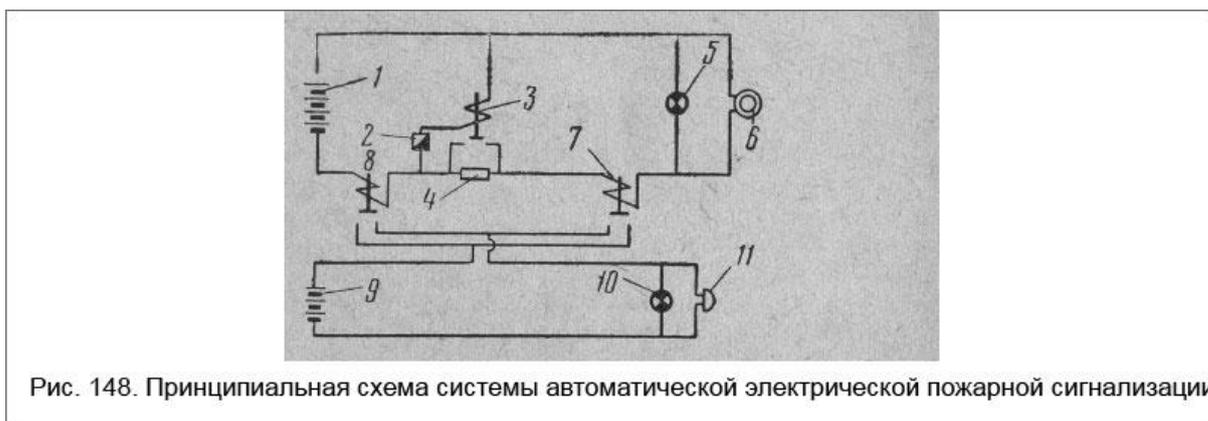
АВТОМАТИЗАЦИЯ ВОДОТУШЕНИЯ

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

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

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

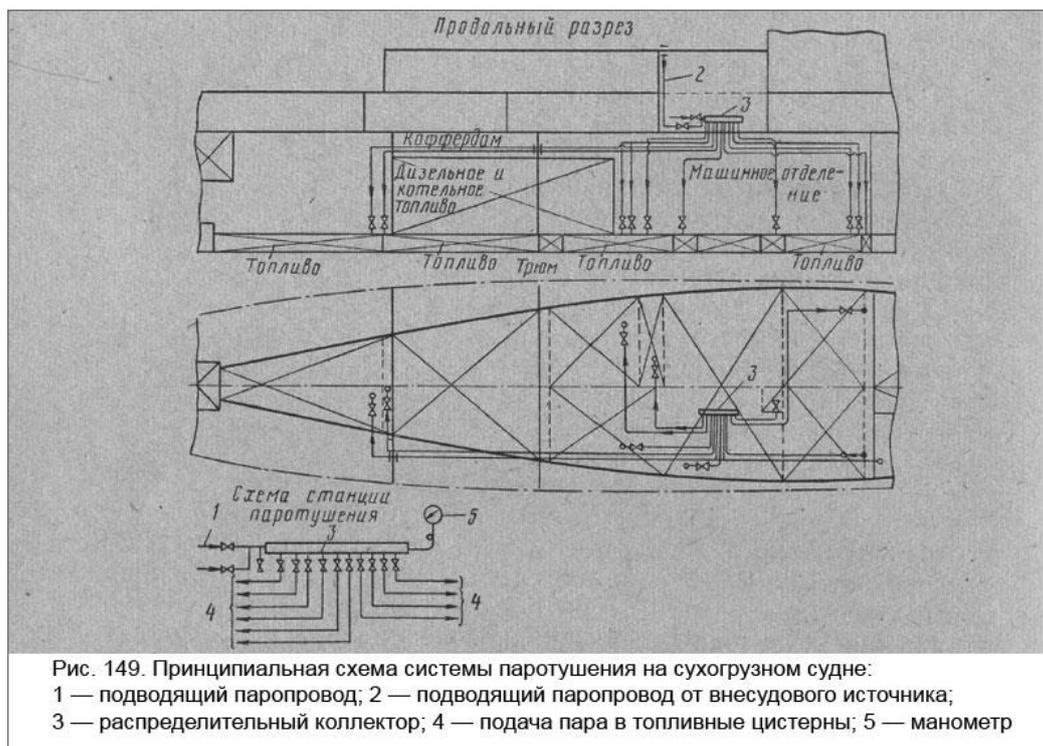
Широкое распространение на судах получили автоматические извещатели, реагирующие на температуру воздуха, на дым или свет пламени возникшего очага пожара. На рис. 148 показана одна из принципиальных схем пожарной сигнализации.



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

СИСТЕМА ПАРОТУШЕНИЯ

Такие материалы, как горючие жидкости, волокнистые вещества и другие, можно тушить путем снижения в зоне очага количества кислорода за счет введения в помещение водяного пара или инертных газов. Система паротушения на судах является наиболее эффективной при тушении пожаров в грузовых трюмах, топливных и масляных цистернах, котельных, машинных и грузовых насосных отделениях, малярных и других помещениях. В паротушении используется насыщенный пар с давлением 6—7 кг/см². На судне может быть 1—2 или более станций паротушения, от которых пар по независимым трубам поступает в охраняемые помещения. Диаметр труб подбирается так, чтобы помещения можно было заполнить паром не более чем за 15 мин. Открытые отверстия отростков располагаются в верхних частях емкостей, служащих для хранения нефтепродуктов, а в сухогрузных трюмах — на высоте 0,8—1,0 м от настила пола. Принципиальная схема системы паротушения на сухогрузном судне показана на рис. 149. На каждой станции паротушения имеется табличка с указанием назначения каждого стопорного клапана.



К паротушению предъявляются, кроме отмеченных выше, следующие требования: присоединение трубопровода паротушения к магистрали паровых механизмов не допускается;

клапаны для пуска пара должны быть легкодоступны, снабжены отличительными надписями и окрашены в красный цвет;

диаметр трубопроводов паротушения должен быть не менее 20 мм;

трубопровод должен быть изготовлен из стальных цельнотянутых труб, арматура — из стали, с бронзовыми гнездами и направляющими;

СИСТЕМЫ ПЕНОТУШЕНИЯ

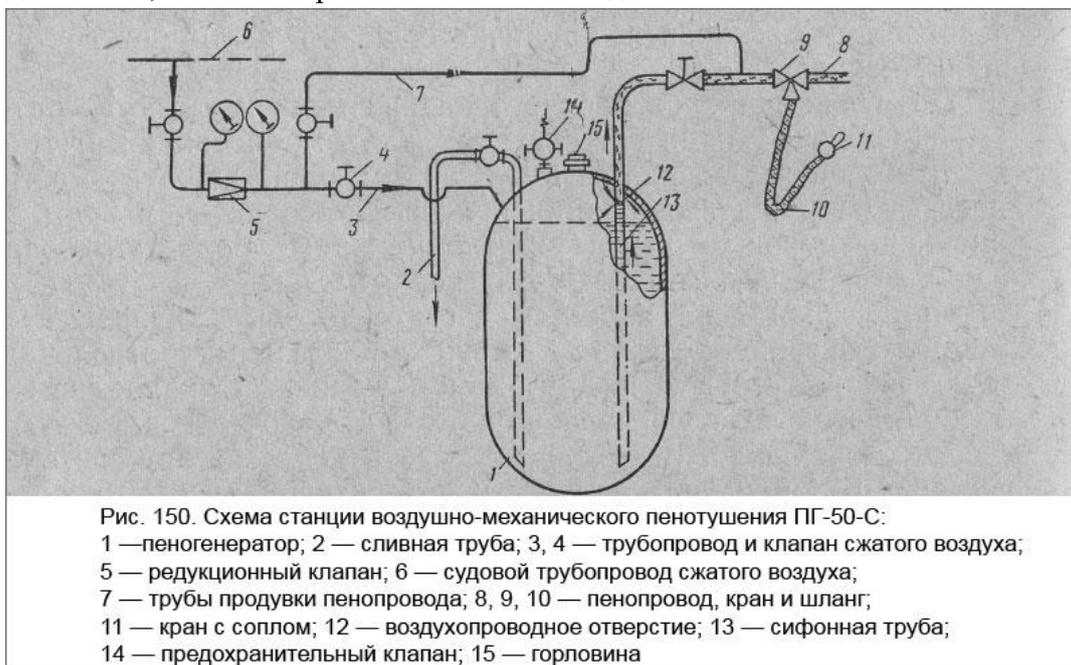
Химическая пена представляет собой продукт реакции щелочных и кислотных растворов в присутствии стабилизаторов, а воздушно-механическая пена — механическую смесь пенообразователя, воды и воздуха. Для получения химической пены применяют, например, смесь сернокислого алюминия и каолина с добавками экстракта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

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

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

Для получения воздушно-механической пены в качестве пенообразователя используют не порошок, а пенообразующую жидкость, при взаимодействии которой с водой и воздухом образуется пена. Применяется пресная и морская вода, но интенсивность пенообразователя при

морской воде несколько меньшая. На рис. 150 показана схема станции воздушно-механического пенотушения, в которой пена образуется непосредственно за резервуаром, хранящим смесь пенообразователя с пресной водой. От системы сжатого воздуха по трубопроводу к резервуару подается воздух, когда открывается клапан. Смесь пенообразователя с водой вытесняется из резервуара воздухом по сифонной трубке, в которой имеется отверстие, расположенное под свободным уровнем жидкости в резервуаре. Через отверстие воздух также попадает в сифонную трубку и, насыщая смесь пенообразователя с водой, способствует образованию воздушно-механической пены. По пенопроводу пена поступает в охраняемое помещение (на участок пожара) и с помощью крана, шланга и крана с соплом подается на очаг пожара. Как правило, систему обслуживают две станции, рассредоточенные в отдельных отсеках. По устранению пожара система продувается воздухом. Практически на 1 м³ воздушно-механической пены необходимо 1—1,5 кг пенообразователя и 100 л воды.

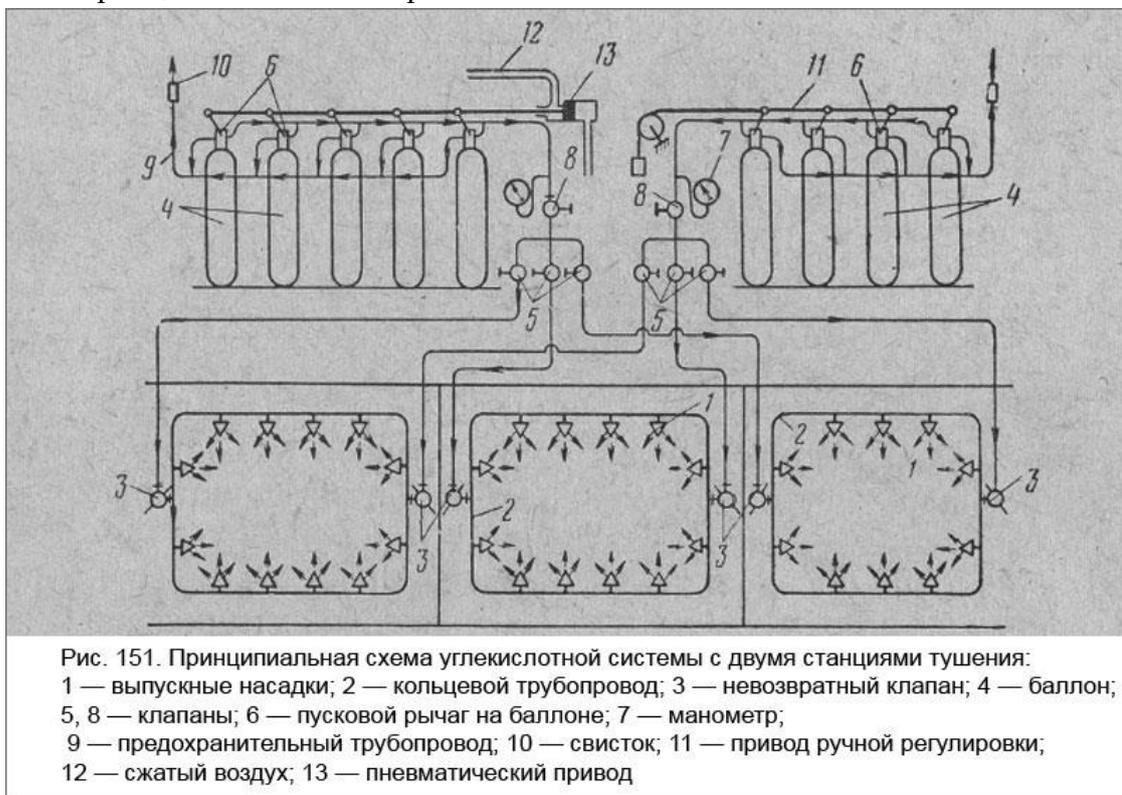


Существует и ряд других устройств воздушно-механического пенотушения. Утечки воздуха из баллонов контролируют показанием манометров. Если показание анализом отрицательное, пенообразователь следует сменить. Температура в помещениях станций должна быть не ниже +3°С. В процессе подготовки системы к действию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

СИСТЕМЫ УГЛЕКИСЛОТНОГО ТУШЕНИЯ

Для тушения пожаров легко воспламеняющихся жидкостей, волокнистых материалов и находящегося под напряжением электрического оборудования применяется углекислота. Запасы углекислоты хранятся на станциях углекислотного тушения в стальных баллонах емкостью 40 л, размещенных группами (батареями). Расположение помещений для углекислотных станций подбирается таким образом, чтобы оно было изолировано от жилых и служебных помещений газонепроницаемыми перегородками. Углекислотное помещение обязательно должно иметь непосредственный выход на палубу, хорошую вентиляцию и тепловую изоляцию стенок. Температура помещений не должна быть выше +40° С и ниже +2° С. В углекислотных станциях баллоны размещают обычно двумя-тремя группами (батареями), причем каждая группа, состоящая более чем из 6 баллонов, имеет ручное управление пуска,

осуществляемое перемещением штанги или натяжением троса усилием одного человека. Ручное управление используется в качестве резервного, при наличии пневматического или электрического привода на более крупные батареи. Система с двумя станциями тушения показана на принципиальной схеме рис. 151.



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

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

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ ПРОВОДИМЫЕ НА СУДНЕ

Центровка движения тронкового дизеля

Необходимым условием надежной работы механизма движения является совпадение в мертвых точках осей поршня и шатуна с осью цилиндра.

Многие механики при проверке центровки движения (привалка поршня) ограничиваются проверкой равномерности светового кольца, образующегося между поршнем и втулкой. Такое кольцо видно, если светить с картера, а наблюдать кольцо сверху.

Привалка поршня проверяется на двигателе с толстостенными вкладышами мотылевого подшипника и в случае, если эти вкладыши меняются.

По науке, технология проверки привалки поршня следующая:

- Поршень в сборе с шатуном опускают в цилиндр без поршневых колец. Правильное положение поршня в цилиндре будет зависеть от качества пригонки мотылевого подшипника. Для получения более точных результатов мотылевый подшипник собирают без прокладок.

- Положение поршня в цилиндре проверяют со стороны носа и кормы. Измерения производят щупом с верхнего и нижнего торцов поршня. Кроме того, следует проверять односторонний бортовой зазор, т.к. при положении между ВМТ и НМТ поршень всегда будет прижат к цилиндровой втулке лишь с одной стороны.

- Несовпадение осей узла поршень-шатун и цилиндра устраняют шабрением мотылевого подшипника. Шейку кривошипа покрывают тонким слоем краски, собирают подшипник, делают один-два оборота коленчатого вала, разбирают подшипник и удаляют белый металл в окрашенных частях.

Как правило, зазоры между поршнем и втулкой указаны в заводской инструкции. Если же они отсутствуют, то можно руководствоваться следующими данными.

Перекося поршня в цилиндре не должен превышать 0,15 мм на 1 метр длины поршня. Монтажные зазоры между поршнем и втулкой в среднем составляют при диаметре цилиндра 250—750 мм от 1,6 до 4,5 мм в головке поршня и от 0,2 до 0,65 мм в его тронковой части.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Инструктаж и обучение безопасным приемам работы обязательные для всех работающих и вновь поступающих на или судно другое предприятие морского флота. Проводятся инструктажи и обучение следующих основных видов: вводный инструктаж; инструктаж и обучение безопасным приемам работы на рабочем месте (первичный и текущий) повторный (периодический) инструктаж и проверка знаний; внеочередной инструктаж и проверка знаний.

Вводный инструктаж проводится с целью ознакомления вновь поступающих работников и учащихся, направляемых на производственную практику, с общими понятиями и положениями охраны труда, с правилами поведения на судне, территории или порта завода и т.д. Этот инструктаж проводит инженер службы техники безопасности в кабинете техники безопасности по специальной программе.

Инструктаж и обучение безопасным приемам работы на рабочем месте делятся на первичные и текущие. Первичный инструктаж и обучение непосредственное на рабочем месте вновь принятых на работу, переведенных с одного судна (цеха) на другое (даже если эти суда и однотипные), учеников, прибывших на практику, проводятся: на судах - старшим помощником капитана, начальником единой технической службы (старшим механиком), электромехаником, руководителем производственного участка; на других предприятиях морского флота - руководителем предприятия (цеха, участка). Текущий (ежемесячный) инструктаж обязателен, если изменились характер или работы оборудования, при переводе работника на другой участок, при перерыве в работе более месяца и т.д. На опасных и особо опасных работах необходимо инструктировать рабочих также перед каждой сменой.

Текущий инструктаж и обучение на рабочем месте проводятся непосредственным руководителем работ, то есть помощником капитана, механиком, мастером. Обучение непосредственное на рабочем месте заключается в показе руководителем (механиком, мастером) и в практическом освоении стажером безопасных приемов и методов работы.

Для повышения степени безопасности труда рекомендуется прикрепить новых рабочих к высококвалифицированного работника на несколько вахт (изменений) для более прочного усвоения приемов работы. Лицом, прошедшие обучение, должна выдаваться письменное рабочая инструкция по технике безопасности в соответствии с выполняемой работы по основной и по совместной профессиональных должностях.

Повторный (периодический) инструктаж и проверка знаний правил и инструкций по технике безопасности проводятся для всех работников с подробным разбором случаев нарушения производственной дисциплины, а также правил и норм охраны труда. Повторный инструктаж и проверка знаний проводятся старшим помощником капитана, старшим механиком, электромехаником (руководителем подразделения) с последующей периодичностью: для экипажей судов, перевозящих опасные и вредные грузы, а также для работников, занятых на опасных работах, - не реже одного раза в месяц ; для экипажей всех других судов, а также для всех рабочих портов и судоремонтных заводов - один раз в три месяца.

Внеочередной инструктаж и проверка знаний по безопасным приемам работы назначаются в случае нарушения работником правил и инструкций по технике безопасности. Этот вид инструктажа проводится в свободное от работы время лицами, в обязанности которых входит проведение первичного и повторного инструктажей. Причем к проведению этого инструктажа и проверки знаний нарушитель правил к выполнению самостоятельной работы не допускается. Вопросы организации и проведения инструктажей и проверки знаний проводятся

в соответствии с Положением о инструктаж и обучение безопасным приемам и методам работы на морском транспорте.

Предотвращение, контроль и тушение пожаров на борту судна

Под борьбой с пожарами предусматривают комплекс технических и организационных мероприятий, проводимых с целью предотвращения пожара, ограничения распространения огня и создание условий для безопасной эвакуации людей.

Борьба экипажа с пожарами на судне возглавляется капитаном судна с главного командного пункта (ГКП) и должна быть направлена на: выявление и обнаружение места, размеров, характера пожара; установления наличия и возможности эвакуации людей из помещений, охваченных пожаром; эвакуации людей; ограничения распространения пожара по судну; предупреждения возможных взрывов; борьбу с пожаром и ликвидации его последствий.

наблюдение

Наблюдение за судном с точки зрения пожарной безопасности, главным образом, осуществляется вахтенной службой.

При стоянке в порту кроме лиц, привлеченных к несению вахт, создается расписание пожарной вахты, на которую возлагается:

- периодические обходы судна по определенным маршрутам (днем - не реже чем через 2:00, ночью - не реже чем через 1:00) для своевременного обнаружения пожара или поступления в корпус воды;
- проверка соблюдения экипажем и другими лицами, находящимися на судне, пожарно-профилактического режима;
- проверка противопожарных закрытий в соответствии с их маркировки или приказом по судну.

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

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

Обращения с пожароопасными материалами

Для предупреждения возникновения пожара запрещается хранить:

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

Использование электроприборов и открытого огня

Правила пожарной безопасности предусматривают как правила обращения с теми или иными горючими материалами, так и с потенциальными источниками огня. Особое внимание уделяется использованию открытого огня и электроприборов. запрещается:

- использовать нестационарные электронагревательные приборы (утюги, чайники и др) в необорудованных помещениях;

- оставлять без присмотра включенные электронагревательные приборы, инструменты и сварочное оборудование;

- пользоваться открытым огнем:

- в трюмах грузовых и балластных танках и хранилищах всех видов легковоспламеняющихся жидкостей, а также вблизи выхода воздуха из них;

- вблизи вскрываемых танков (цистерн) с горюче-смазочными материалами и в местах разборки топливного трубопровода;

- в аккумуляторных помещениях;

- в кладовых грузовых шлангов, фонарных, малярных, шкиперских, ветошь паклю, сухой провизии;

- в столярной мастерской;

- вблизи шахт и головок вентиляции;

- в непосредственной близости от легковоспламеняющихся материалов;

- во всех помещениях с целью освещения;

- на расстоянии менее 10 м от мест расположения баллонов с горючими газами;

- вблизи места вскрытия каких-либо частей двигателей внутреннего сгорания.

курение

Курение на судне разрешается только в специально установленных приказом по судну местах. Обычно курение разрешено в жилых помещениях, комнатах отдыха и на открытых палубах в кормовой части судна.

В местах для курения экипажа должны быть установлены металлические урны с водой или пепельницы из огнеупорного материала и нанесена маркировка «Место для курения».

Курение в каютах без наличия пепельницы, а также лежа в постели или на диване запрещается.

На танкерах курение и использование открытого огня на открытых палубах запрещено, что должно быть обозначено нанесением соответствующих надписей и символов.

Выброс окурков и горящих предметов за борт, в том числе и в иллюминаторы, запрещается.

Пути перемещения людей

Для обеспечения борьбы с пожаром, так и эвакуации людей запрещается загромождать коридоры, выходы и трапы.

Все двери жилых помещений должны иметь исправные филенки аварийного выхода.

Проведение огневых работ

К огневым относятся работы, связанные с нагревом деталей до температур, способных вызвать воспламенение материалов и конструкций.

К огневым работ, проводимых на судах, относятся:

- газовая сварка и резка;

- плазменная резка;

- электросварки;

нагрев деталей открытым огнем (обычно паяльной лампой)

- пайка;

- механическая обработка металла с выделением искр.

При нахождении судна в море производство огневых работ допускается только с разрешения капитана, о чем делается запись в судовом журнале. Ответственными за проведение работ с использованием открытого огня являются:

- старший помощник капитана - при работах в грузовых трюмах, производственных цехах, жилых и служебных помещениях, на открытых частях палуб и надстроек;
- главный (старший) механик при работах в машинно-котельном отделении, тоннели гребного вала, рефрижераторном, насосном и других помещениях судомеханической службы.

К огневым работам допускаются специалисты, имеющие соответствующую квалификацию, подтвержденную соответствующими удостоверениями. Ответственный за производство работ перед их началом обязан:

- провести инструктаж исполнителей и обеспечивают лиц;
- осмотреть помещение, где должны проводиться работы, и соседние с ними;
- привести в готовность к немедленному использованию противопожарные это темы и оборудования этих помещений;
- обеспечить место проведения работ первичными средствами пожаротушения;
- удалить все пожароопасные материалы в радиусе 5 м, а также закрыть все люки и горловины, кроме, через которые обеспечивается безопасность работ;
- обеспечить помещения и место работы должным вентиляцией;
- проверить возможность немедленной герметизации помещения;
- проверить исправность аппаратуры для производства работ и одежду сварщиков;
- выставить в помещении, где ведутся работы, а при необходимости и в соседних помещениях, вахтовых, предварительно проинструктировав их;
- доложить о готовности помещений к производству работ вахтенного помощника капитана, осмотреть их с ним и получить от него разрешение на производство работ.

Вахтенный помощник после проверки готовности места проведения огневых работ делает соответствующую запись в судовом журнале.

По окончании работ ответственный за их проведение обязан доложить вахтенному помощнику капитана, получить от него разрешение на передачу помещений лицам, в заведовании которых они находятся, передать им помещение, после чего снять с постов вахтенных.

По окончании огневых работ вахтенный помощник обязан организовать в следующие 12 ч наблюдения за местом, где проводились работы.

Во время стоянки судна в порту все вопросы, связанные с производством огневых работ, должны согласовываться со службой жарной охраны порта с проверкой места работы их представителем.

Организация борьбы с пожаром

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

- обнаружения пожара и выявления его места и размеров;
- ограничение распространения пожара;
- предупреждение возможных при пожаре и взрывов;
- ликвидация пожара и его последствий. На всех судах для лиц командного состава должны быть постоянно вывешены схемы общего расположения, на которых для каждой палубы должны быть четко показаны:
 - посты управления;

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

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

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

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

индивидуальные действия

Каждый член экипажа при обнаружении очага пожара обязан:

1. сообщить вахтенного помощника (или вахтенного механика)
2. обесточить электрооборудование;
3. если возгорание небольшое, приступить к тушению пожара подручными средствами.

При выборе средств пожаротушения

МОРСКИЕ КОНВЕНЦИИ

- **SOLAS-74** — International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 или **СОЛАС-74** — Международная Конвенция по Охране Человеческой Жизни на Море , 1974
- **MARPOL-73/78** — International Convention for the Prevention of Pollution from Ships или **МАРПОЛ-73/78** — Международная Конвенция по Предотвращению Загрязнения с Судов
- **SAR-79** -International Convention on Maritime Search and Rescue или **SAR-79** — Международная Конвенция по Поиску и Спасанию на Море
- **LL-66/88** — International Convention on Load Lines или **КГМ — 66/88** — Международная Конвенция по Грузовой Марке
- **FAL-65** — Convention on Facilitation of International Maritime Traffic или **ФАЛ-65** — Конвенция по Облегчению Формальностей в Международном Морском Судоходстве
- **SUA-88** — Convention for the Suppression of Unlawful Acts against the Safety of Maritime Navigation или **SUA-88** — Конвенция о борьбе с незаконными актами против безопасности морского судоходства

- **SALVAGE-89** — International Convention on Salvage или **SALVAGE-89** — Международная Конвенция по Спасанию Имущества
- **CLC-69** — International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage или **CLC-69** — Международная Конвенция о Гражданской Ответственности за Ущерб от Загрязнение Нефтью
- **TONNAGE-69** — International Convention on Tonnage measurement of Ships или **TONNAGE-69** — Международная Конвенция по (КОС-69) обмеру судов
- **ILO CONVENTIONS** — International Labour Organization Convention или **МОТ КОНВЕНЦИИ** — Конвенции Международной Организации Труда
- **ISM CODE** — International Safety Management Code или **МКУБ** — Международный Кодекс по Управлению Безопасностью
- **IMDG Code** — International Maritime Dangerous Goods Code или **МКМПОГ** — Международный Кодекс Морской Перевозки Опасных Грузов
- **ICC Code** — International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk или **МКХ** — Международный Кодекс по Конструкции и Оборудованию Судов, перевозящих опасные Химические грузы наливом
- **IGC Code** — International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk или **МКГ** — Международный Кодекс по Конструкции и Оборудованию Судов, перевозящих сжиженные Газы наливом
- **HSC Code** — International Code of Safety for High Speed Craft или **HSCCode** — Международный Кодекс Безопасности Высокоскоростных судов
- **MERSAR-95** — Merchant Ship Search and Rescue Manual, 1995 или **МЕРСАР-95** — Наставление по поиску и спасанию для торговых судов, 1995 г.
- **LA.MSAR Manual** — International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual или **ИАМСАР** — Международное Авиационное и Морское Наставление по Поиску и Спасанию