

Супровідна інформація

1.	Автор (ПІБ курсанта)	Ткаченко Станіслав Андрійович
2.	Назва роботи	Плавальна практика
3.	Дата написання	12.04.2020
4.	Мова	Українська
5.	Опис	Група 234СПЗ

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

ЗВІТ
з плавальної практики
BRIGITTE M
19.07.2019-27.02.2020

Виконав

Ткаченко С.А.

Перевірив

Херсон – 20__

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, поправками, та національними вимогами.

Послужна книжка моряка видається тільки зповноваженою 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, зіпсування або втрати Послужної книжки моряка її власник повинен поінформувати про це інспекцію з питань підготовки та дипломування моряків.

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

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

УКРАЇНА UKRAINE

Послужна книжка моряка №
Seaman's Seagoing Service Record Book No.

00938/2016/26

Власник: ТКАЧЕНКО СТАНІСЛАВ АНДРІЙОВИЧ

The Holder: STANISLAV TKACHENKO

Дата народження: 05.05.1998 Стать: Ч/М
Date of birth: Sex:

Громадянство: УКРАЇНА / UKRAINE
Nationality:



Підпис власника книжки
Signature of the Holder



Г.ДЖИДЖУЛА
G.DZHYZHULA

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

Місце видачі: МІКОЛАЇВ / NIKOLAEV
Place of issue:

Дата видачі: 29.03.2016 № форми 0170798
Date of issue: Form No.

Назва та тип судна, порт приписки Name and type of Ship, Port of Registry	BRIGITTE M Dry cargo, Limassol	
Судновласник Shipowner	MS „Brigitte M“ Schiffahrts GmbH & Co.KG	
Офіційний номер судна Ship's official No.	6342	
Валова місткість судна Gross Tonnage	4446	
Потужність ГЕУ (кВт) Propulsion Power of main propulsion machinery (kW)	3280 kW	
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, kKal/hr (for refrigerating engineers only)		
Посада на судні Rank or rating	Wiper	
Дата та місце вилаштування на судно Date and place of embarkation	19 July 2019 Muuga, Estonia	
Дата та місце звільнення із судна Date and place of discharge	27 February 2020 Ventspils, Latvia	
Район плавання та порти заходження Trading area and ports of call	Baltic Sea, North Sea, Atlantic ocean, Mediterranean sea, Setuhal, Algeciras, Aghensaa, Avedore	
Ім'я, прізвище та підпис капітана, суднова печатка Full name and signature of Master, Ship's stamp	Dolhoborodov	Serhiy
Дата заповнення Date of entry	25.02.20	

MV "BRIGITTE M"
Form No. 915 59 13

№ форми 0170798
Form No.

П.І.Б. Ткаченко Станіслав Андрійович

Name in full Tkachenko Stanislav

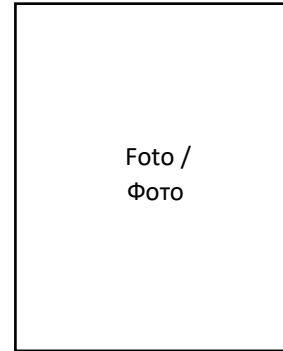
Date of Birth / Дата народження 05.05.1998

Permanent Address / Постійна адреса

Kherson city, Gagarina str. 78

Training institution / Навчальний заклад Kherson State Maritime Academy

Department / Факультет Marine engineering



Course / Курс	Shipboard Training Type / Назва практики	Ship / Судно	IMO Number / Номер IMO	Date / Дата		Voyage total – Seagoing service / Тривалість рейсу – стаж роботи на судні	
				Joined / Прибуття	Left / Списання		
1	2	3	4	5	6	7	8
Зсп-з	Плавальна	GENERAL CARGO	9155913	19.07.2019	27.02.2020	223 дні	7,3 місяці

ВСТУП

Під час плавальної практики майбутній інженер-судномеханік (бакалавр, магістр) повинен поглибити отримані теоретичні знання і практичні навички: по влаштуванню судна; за складом енергетичної установки і її експлуатації; ремонтних робіт, що проводяться судновим екіпажем; охороні праці та системі управління безпекою.

Навчання в період практики носить характер самостійної роботи практиканта з вивчення технічної документації, а також конкретних спостережень і безпосередньої участі в проведенні робіт з технічного використання (ТВ), обслуговування (ТО) і ремонту устаткування судна.

Для осіб плавскладу морських суден обов'язковим є використання англійської мови в письмовій та усній формі, тому практикант повинен знати термінологію, позначення елементів, які використовуються в технічній документації на англійській мові.

Практикант є членом суднового екіпажу, виконує правила внутрішнього розпорядку на судні, бере участь у проведених на судні роботах під контролем кваліфікованого і дипломованого механіка; знає види тривоги і свій розклад по тривогах; вивчає основні обов'язки командного і осіб рядового складу і організацію вахтової служби.

Зміст звіту про виконання програми практики

Працював на судні Brigitte M на посаді моториста 2-го класу, в мої обов'язки входило: допомагати обслуговувати головну енергетичну установку і допоміжні механізми, допоміжні котли і технічні засоби, що забезпечують їх роботу. Брати участь в технічному обслуговуванні та ремонті суднових технічних засобів. Здійснював технічне обслуговування механізмів, що закріплені за ним по судновому розкладом. Забезпечував безперервну роботу механізмів на заданих режимах і вживав заходів щодо усунення недоліків в їх роботі вмете з вахтовим механіком. Підтримував в машинному відділенні чистоту і порядок.

Так як команда машинного відділення складалася лише з 2-х чоловік, моторист і старший механік, я як моторист свій робочий день проводив в машинному відділенні, в разі будь-яких проблем викликав старшого механіка і разом вирішували проблему.

Під керівництвом старшого помічника відповідав за баластні операції, осушення трюмів при замивання і використання баластних і пожежних насосів в аварійних ситуаціях.

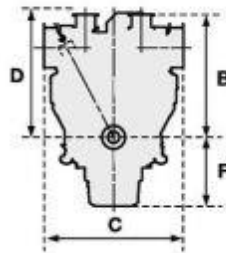
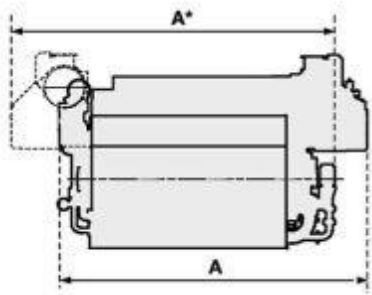
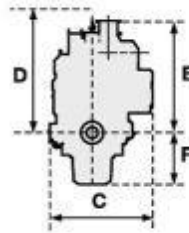
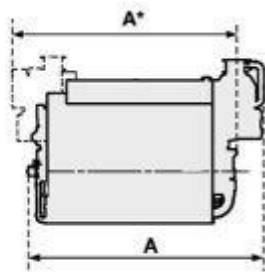
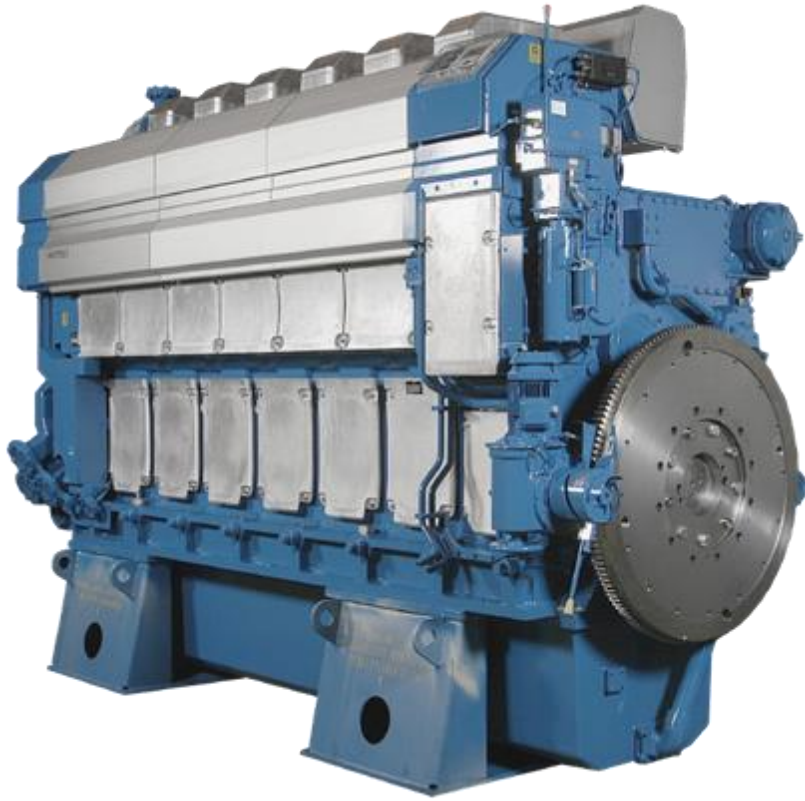
Під час навчальних тривог з пожежної безпеки був пожежним в машинному відділенні, під час пожежі на судні допомагав боцману. Також запускав двигун рятувальної шлюпки і керував їй в разі покидання судна.

Призначення і характеристики судна

BRIGITTE M (IMO: 9155913) - це General Cargo, який був побудований у 1998 році (22 роки тому) від FERUS SMIT SCHEEPSWERF - HOOGEZAND, Нідерланди і плаває під прапором Кіпру. Його вантажопідйомність становить 6324 т ДВт, а її поточна тяга, як повідомляється, становить 5,4 метра. Її загальна довжина (LOA) становить 111,75 метрів, а її ширина - 14,5 метра. Валовий тоннаж становить 4446 тонн.



Головний двигун Wartsila 8R 32 E потужністю 3280кВт. Працюючий на важкому і легкому паливі. Так як зона плавання була в основному Балтика, Північне і Норвезьке море які входять в зону SECA, судно ходило на дизельному паливі.



Циліндрний отвір	320 mm
Хід поршня	400 mm
Вихід циліндра	580 kW/cyl
Швидкість	750 rpm
Середній ефективний тиск	28.9 bar
Швидкість поршня	10.0 m/s

Wärtsilä 32 був розроблений у відповідь на потребу на ринку нового двигуна в отворі класу 320 мм, і з 1998 року понад 2500 цих двигунів були продані на морський ринок, загалом понад 4500 Wärtsilä 32-х свердлильних двигунів поставляються на морський ринок з 1980-х років.

На основі останніх досягнень технології спалювання, він розроблений для ефективного та простого обслуговування в поєднанні з тривалими періодами експлуатації, що не потребують обслуговування. Двигун повністю оснащений усіма необхідними допоміжними пристроями та ретельно спланованим інтерфейсом до зовнішніх систем.

Двигун Wärtsilä 32 повністю відповідає правилам IMO Tier II, викладеним у Додатку VI до конвенції MARPOL 73/78.

Минимальная сухая масса	21.2 ton (US)
Минимальная длина	5345 mm
Максимальная длина	6719 mm
Минимальная высота	3387 mm
Максимальная высота	3769 mm
Минимальная ширина	2237 mm
Максимальная ширина	2291 mm

Раціональна простота

Принципи проектування Wartsila складаються в зменшенні числа компонентів. їх кількість скоротилася приблизно на 40%. в результаті була підвищена експлуатаційна надійність і скоротилися витрати. Надійне електроживлення готовий дизельний двигун відрізняється простотою установки, надійністю роботи, легкістю обслуговування і хорошою доступністю компонентів.

Простота установки

крім володіння неперевершеними технічними характеристиками, довгохідний двигун m 25 є простий в установці і забезпечує відмінний доступ до всіх компонентів для обслуговування.

тягова система в зборі поставка тягових систем в зборі стає все більш важливою вимогою ринку. швидка реакція системи і харчування від єдиного джерела, точно підігнані поверхні і управління даними для координації подачі потужності.

Устаткування

m 25 є стандартне обладнання

система впуску повітря

- глушитель / фильтр воздухозаборника

система управления

- блок распределения нагрузки (только для установок с несколькими двигателями)
- система защиты
- интерфейс канала последовательной передачи данных (modbus / canbus)
- регулятор скорости

система охлаждения

- система электрического предварительного подогрева охлаждающей жидкости
- насос охлаждающей жидкости ht (с приводом от двигателя)
- двухступенчатый охладитель наддувочного воздуха

выхлопная система

- температурный шов для выхлопных газов
- изолированные коллекторы выхлопных газов
- турбокомпрессор на противоположной от маховика стороне

топливная система

- циркуляционный топливный насос (устанавливается / только для судового дизельного топлива/судового газойля)
- топливный фильтр с индикатором
- клапан давления топлива (устанавливается / только для судового дизельного топлива/судового газойля)

контрольно-измерительные приборы

- кнопки и лампы управления
- рычаг аварийного останова
- панель местного управления
- индикатор давления и температуры

система смазки

- охладитель смазочного масла (отдельно)
- насос подачи смазочного масла (с приводом от двигателя)
- самоочищающийся фильтр смазочного масла
- насос предпусковой смазки (с электрическим приводом / устанавливается на основной раме)
- масляный поддон в основной раме
- клапан регулирования давления

система креплений

- гибкие соединения трубопроводов
- сверхгибкое соединение
- упругое крепление на основной раме

система пуска

- электрическое устройство для проворачивания двигателя
- пусковой воздушный клапан

общего

- двигатель, гибк. соединение и генератор установлены на общей основной раме
- крышка маховика
- подъемное устройство (аренда)
- расчет крутильных колебаний (tvc, torsional vibration calculation)

т 25 с дополнительное оборудование

система впуска воздуха

- клапан отключения воздухозаборника
- переходник воздухозаборника
- температурный шов
- глушитель / фильтр

система управления

- управление впрыском воздуха (для улучшения восприятия высоких нагрузок)
- электронный регулятор скорости
- система аварийной сигнализации двигателя
- индикаторы дистанционного управления (давление пускового воздуха, частота вращения коленчатого вала и др.)

- стартер для насосов с электрическим приводом
- ибп, 24 в пост. тока

система охлаждения

- трубопроводы cw для охлаждения генератора на основной раме
- трубопроводы cw для охладителя смазочного масла на основной раме
- пластинчатый охладитель fw/sw
- насос охлаждающей воды ht (с электрическим приводом)
- клапан управления температурой ht, устанавливаемый на основной раме
- насос охлаждающей воды lt (с электрическим приводом)
- насос охлаждения морской воды (с электрическим приводом)
- клапан управления температурой

выхлопная система

- глушитель (с искрогасителем или без него)

топливная система

- охладитель мазута
- конечная система предварительного подогрева мазута
- клапан регулирования давления мазута
- автоматический самоочищающийся фильтр мазута
- насосы подачи и подпитки мазута (с электрическим приводом)
- модули обработки и подачи мазута
- устройство управления вязкостью мазута
- бак для смешивания

система смазки

- центрифуга смазочного масла
- охладитель смазочного масла, устанавливаемый на основной раме
- насос смазочного масла (с электрическим приводом)
- модули обработки смазочного масла и комплексные модули
- клапан управления температурой, устанавливаемый на основной раме

система креплений

- двойное упругое крепление (двигатель и основная рама)

система пуска

- пусковой воздушный компрессор
- пусковой воздушный ресивер

общего

- соединение мом двигателя
- генератор в комплект не входит

Суднові допоміжні механізми

Призначення і типи судових допоміжних механізмів і пристроїв. Суднові допоміжні механізми і пристрої є важливою частиною судової енергетичної установки. Допоміжним механізмам належить значна частка у загальному комплексі механічного обладнання судна. Зважаючи на велику кількість допоміжних механізмів на судах, на них припадає значна частка трудомісткості з технічного обслуговування і ремонтних витрат. Призначення і типи судового допоміжних механізмів і пристроїв Суднові Допоміжні Механізми і пристрої є важливою Частиною Суднової енергетичної установки. Допоміжним механізмам Належить значний Частка у загально комплексі механічного обладнання судна. Зважаючи на велику Кількість допоміжних механізмів на судах, на них припадає значний Частка трудомісткості з технічного обслуговування і ремонтних витрат.

Суднові допоміжні механізми повинні бути надійні, економічні в роботі, зручні в експлуатації, стійкі в роботі на змінних режимах, повинні мати можливість плавного регулювання продуктивності і потужності, володіти обмеженими гучністю і вібрацією в роботі, мати малі габаритні розміри, масу, будівельних вартість.

До судових допоміжних механізмів і систем відносяться:

1. Насоси, компресори ,, вентилятори, сепаратори;
2. Палубні механізми: кермові, якірні, швартовні, вантажні, шлюпочні, буксирні, трапові, рятувальні, підрулюючий.
3. Холодильні та кондиційні - служать для отримання і підтримки певної температури в приміщеннях або пристроях.
4. Водоопреснітельние - служать для отримання прісної води.

судновий насос вентилятор компресор

5. Установки щодо запобігання забруднення морського середовища - установки по обробці та очистці ляльних вод, стічних вод, обробка сміття, очищення вихлопних газів (скрубери).

суднові насоси

Класифікація судових насосів. Основні параметри насосів

Насоси - це гідравлічні механізми, призначені для переміщення на судні різних речовин.

За призначенням насоси діляться на:

загальносуднову - обслуговують загальносуднову системи (осушительные, баластні, питної води, пожежні, фекальні і т.д.);

спеціальні - встановлені в спеціальних системах (Креновая, дифферентные, вантажні, зачисні і т.д.);

насоси СЕУ (охолодження двигуна, паливні насоси високого тиску ТНВД, топливopодкачивающие, масляні, поживні і т.д.)

По виду перекачується речовини насоси бувають: водяні, паливні, масляні, конденсатні, ropні, повітряні і т.д.

Розрізняють автономні і неавтономні (навісні) насоси. Неавтономні насоси не мають свого двигуна і навішуються на обслужуване пристрій. Автономні насоси по типу двигуна бувають: електричні, мотопомпи (привід від ДВС), турбонасоси і гідроприводні. Найбільше застосування на судах отримали електричні насоси, мотопомпи застосовують як аварійні насоси. Турбонасоси зустрічаються на танкерах старої споруди в якості вантажних насосів, де необхідна велика продуктивність. По конструкції (принципом дії) насоси підрозділяються на: об'ємні - поршневі, ротаційні (шестеренні, пластинчасті, гвинтові, водокільцеві, аксіально і радіально-поршневі) лопатеві (відцентрові, осьові і вихрові); струменеві. мембранні;

Кожен насос характеризується основними параметрами:

об'ємна продуктивність - обсяг рідини, що перекачується насосом в одиницю часу і вимірюється в м³ / год або л / сек.

натиск - це тиск, що створюється насосом, виражається в метрах водяного стовпа або в кг / см² (тиск).

вакуумметричний висота всмоктування - здатність насоса піднімати рідину по всмоктуючому трубопроводу, виражається також в метрах водяного стовпа або в кг / см². Характеризує суму висоти стовпа води і втрат напору на подолання опору у всмоктувальній магістралі.

По конструкції (принципом дії) насоси підрозділяються на:

об'ємні - поршневі, ротаційні (шестеренні, пластинчасті, гвинтові, водокільцеві, аксіально і радіально-поршневі)

лопатеві (відцентрові, осьові і вихрові);

струменеві.

мембранні;

Кожен насос характеризується основними параметрами:

об'ємна продуктивність - обсяг рідини, що перекачується насосом в одиницю часу і вимірюється в м³ / год або л / сек.

натиск - це тиск, що створюється насосом, виражається в метрах водяного стовпа або в кг / см² (тиск).

вакуумметричний висота всмоктування - здатність насоса піднімати рідину по всмоктуючому трубопроводу, виражається також в метрах водяного стовпа або в кг / см². Характеризує суму висоти стовпа води і втрат напору на подолання опору у всмоктувальній магістралі.

потужність - енергія, що віддається насосу приводним двигуном, виражається в кіловатах або кінських силах.

коефіцієнт корисної дії (к. п. д.) - являє собою відношення корисної потужності до потужності насоса

К. п. Д. Враховує всі види втрат.

$$\eta = N_{\text{п}} / N$$

к. п. д. враховує всі види втрат:

$$\eta = \eta_{\text{г}} \cdot \eta_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{д}}$$

z_0 - об'ємний к. п. д. - враховує втрати від витоків рідкого середовища через нещільності (перетікання рідини з порожнини нагнітання в порожнину всмоктування і т.д.)

z_g - гідравлічний к. п. д. - враховує втрати енергії, витраченої на подолання гідравлічних опорів в насосі.

z_m - механічний к. п. д. - враховує механічні втрати в насосі.

число оборотів в хвилину або число ходів поршня - параметр, від якого залежить продуктивність, напір і потужність.

поршневі насоси

Суднові поршневі насоси класифікуються:

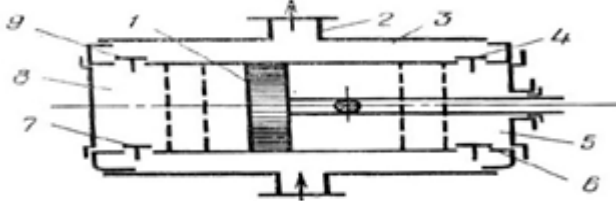
по кратності дії: простого, подвійного і багаторазового дії

за конструктивним виконанням: одинарні, подвійні, багатоциліндрові, вертикальні і горизонтальні;

за способом з'єднання з двигуном: приводні через Мотильов механізм і прямодействующие;

Поршневі насоси можуть мати привід від електродвигуна, через редуктор, з Мотильова механізмом і від парової машини. Поршневі насоси обслуговують як водяні системи, так і системи перекачування нафтопродуктів; можуть створювати високі тиску і мають широкий діапазон продуктивності. Якщо насос за один подвійний хід робить одне всмоктування і одне нагнітання - це насос простої дії. Насоси простої дії з приводом від електродвигуна застосовуються в якості осушувальних.

Схема поршневого насоса подвійної дії показана на малюнку 1.



Мал. 1. Схема поршневого насоса подвійної дії: 1 - поршень; 2 - нагнітальний патрубок; 3 - клапанна коробка; 4, 9 - нагнітальні клапани; 5, 8 - порожнини; 6, 7 - усмоктувальні клапани.

Насос має дві робочі порожнини 8 і 5. Кожна порожнину має два клапана: всмоктуючий і нагнітальний. При русі поршня 1 вправо в порожнині 8 створюється розрідження (вакуум), внаслідок чого автоматично відкривається клапан 7 і починається хід всмоктування рідини. Коли поршень займе праве крайнє положення і зупиниться для зміни напрямку руху, всмоктування припиниться і всмоктувальний клапан закриється. При русі поршня вліво, під тиском рідини відкриється нагнітальний клапан 9 і рідина буде виштовхувати в порожнину клапанної коробки 3 і в нагнітальний патрубок 2. Зворотна картина відбувається в порожнині 5: при русі поршня вліво відкривається всмоктуючий клапан 6, а нагнітальний 4 буде закритий під дією пружини і тиску рідини з боку нагнітальної порожнини 3, а при зміні ходу відкритий нагнітальний і закритий всмоктуючий клапан.

При одних і тих же розмірах і швидкості руху поршня насос подвійної дії має продуктивність майже в два рази вище, ніж насос простої дії.

Насоси триразового, чотириразового і будь-якого багаторазового дії являють собою комбінацію двох типів цих насосів. Наприклад, насос триразового дії - це трициліндровий насос простого

дії; чотириразового дії - двоциліндровий насос подвійної дії і т.д.

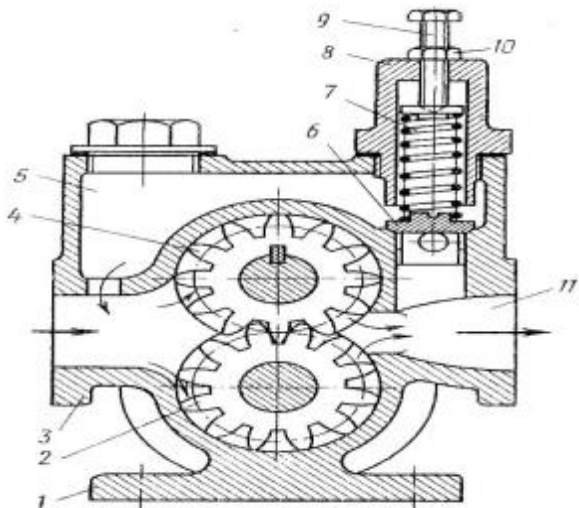
Прямодействующие парові поршневі насоси, як правило, виконуються двоциліндровими в зв'язку з простотою приводу золотників паророзподілу, коли поршень одного циліндра призводить в рух золотник іншого. Одноциліндровим поршневим прямодействующім насосів потрібен складний по влаштуванню циліндричний золотник плаваючого типу.

Переваги поршневих насосів: здатність до "сухого" всмоктуванню, тобто при наявності повітря в приймальному трубопроводі насос відкачує повітря без додаткового пристрою; можуть створювати високі тиску.

Недоліки поршневих насосів: велику вагу і габарити, тому вони не можуть застосовуватися для перекачування великих об'ємів рідини; пульсуюча подача рідини в трубопроводі; наявність клапанів ускладнює конструкцію і є частою причиною поганої роботи насоса; складність приводу; швидкий знос поршневих кілець і необхідність їх заміни; великі витрати часу на обслуговування і ремонт.

шестеренні насоси

Шестеренні масляні насоси мають привід від електродвигуна або через систему зубчастих коліс від колінчастого вала двигуна. Привід від колінчастого вала мають новітні насоси допоміжних дизелів і головних двигунів малої потужності (у другому випадку насоси виконуються реверсивного типу).



Мал. 2. Пристрій і схема роботи шестереневого насоса з редуційним клапаном: 1 - корпус; 2,4 - зубчасті колеса (шестерні), 3 - приймальний патрубок; 5 - перепускна порожнину; 6 - клапан; 7 - пружина; 8 - корпус клапана; 9 - регулювальний болт; 10 - контргайка; 11 - нагнітальний патрубок.

На Рис.2 показані пристрій і схема роботи шестерінчастого насоса.

Масло всмоктується з приймального патрубку 3, підхоплюється зубами коліс (шестерень) 2 і 4, які обертаються в різні боки, переноситися певними обсягами в западинах і потім при зачепленні шестерень видавлюється в нагнітальний патрубок 11. Вал, що приводиться від двигуна, є провідним, а інший - веденим і вільно провертається в підшипниках ковзання. Робочий тиск в масляній системі, становить 2-6 кг / см². Для регулювання тиску є

редукційний клапан 6. Тарілка клапана 6 притискається пружиною 7, натяг якої регулюється болтом 9 з контргайкою 10, клапан автоматично відкривається при підвищенні тиску вище встановленого і перепускає частину масла назад в усмоктувальний патрубок через перепускний порожнину 5.

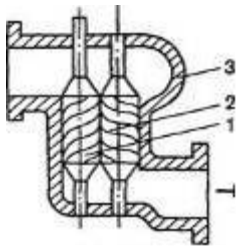
Сучасні дизелі великої потужності обслуговуються олійними насосами з автономним приводом від електродвигуна і виконуються нереверсивними. Перевагою їх є можливість підтримки постійного тиску в системі, можливість ремонту резервного насоса, простота пристрою. У навісних насосів тиск залежить від числа обертів дизеля. Зі збільшенням продуктивності помітно проявляються недоліки шестерні насосів: зменшення к. П. Д., Надмірний шум, пульсуючий потік, вплив на продуктивність зазорів між зубами і торцями шестерень і корпусу.

В сучасних дизелях шестеренні насоси застосовують в якості масляних і паливних насосів.

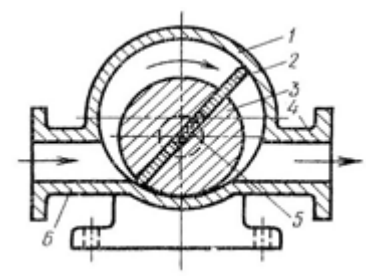
гвинтові насоси

Робочим органом насоса служить гвинт черв'ячного типу. Число гвинтів може бути від 1 до 5. Двогвинтовий насос зображений на рис. 3. Насос складається з двох черв'ячних гвинтів. Один гвинт є провідним, інший - веденим. Гвинти розміщені в орендованому корпусі. Шейки гвинтів зазвичай обертаються в бронзових опорно-наполегливих підшипниках. Масло надходить з всмоктуючої порожнини корпусу насоса, заповнює западини і витісняється гвинтами в нагнітальних порожнину. Між всмоктуючої і нагнітальними порожнинами зазвичай ставлять запобіжно-редуктор тиску.

Гвинтові насоси відрізняються високою продуктивністю, хорошими усмоктувальними якостями, безшумністю роботи і рівномірністю подачі масла. Недоліками гвинтових насосів є висока вартість насоса (потрібна висока точність виготовлення гвинтів) і вимогливість до чистоти рідини. На судах насоси застосовують як масляні - в гідравлічних системах і маслоперекачуючі.



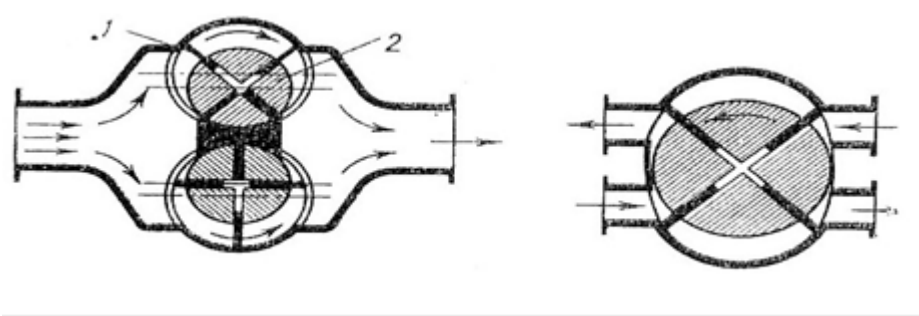
Мал. 3 Схема двогвинтового насоса: 1,5 - опорно-наполегливі підшипники; 2,4 - ведені гвинти; 3 - корпус; 6 - центральний провідний гвинт. пластинчасті насоси Пристрій пластинчастого насоса показано на Рис. 4.



Мал. 4. Пластинчастий насос: 1 - корпус; 2 - лопаті; 3 - ротор; 4 - нагнітальний патрубок; 5 - пружина; 6 - всмоктуючий (приймальний) патрубок.

Пластини 2 поміщені в прорізах ротора 3, який обертається в корпусі 1. При обертанні ротора пластини під дією відцентрових сил виходять з пазів і притискаються до внутрішньої циліндричної поверхні корпусу. Для створення додаткової висуває сили встановлюють пружини 5. Пройшовши всмоктуючий патрубок 6, пластини створюють розрідження, рідина всмоктується і заповнює порожнину між корпусом і ротором. Всмоктування триває до горизонтального положення пластини, після чого друга пластини почне витісняти рідина з обсягу між ротором і корпусом. Ротор може мати від двох до дванадцяти пластин, а також від однієї до трьох порожнин і кілька секцій. Це дає можливість створювати насоси високої продуктивності і великого напору.

Багатопластинчаті насоси (Рис 5) створюють більш рівномірний потік рідини без пульсацій.

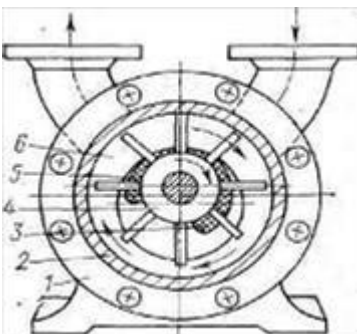


Мал. 5. багатопластинчатой насоси: 1 - пластина; 2 - ротор.

Пластинчасті насоси створюють тиск до 30 кг / см² і широко застосовуються для приводу гідравлічних палубних механізмів: лебідок, брашпилів, кранів, а також для перекачування масла і палива.

водокільцеві насоси

Водокільцеві насоси отримали широке застосування завдяки здатності створювати глибокий вакуум. Пристрій насоса показано на Рис. 6. Корпус циліндричний. Ротор складається з вала і насадженого на нього барабана з робочими лопатями. Лопаті прямі або вигнуті, виготовлені заодно з барабаном. Ротор розміщений в корпусі зі зміщенням (ексцентрично). Корпус насоса закритий з торців кришками. На одній кришці встановлені всмоктуючий і нагнітальний патрубкі.



Мал. 6 Водокільцевий насос: 1-кришка; 2-корпус; 3-всмоктуючий отвір; 4-ротор; 5-нагнітальні отвір; 6 - водяне кільце.

У середині насоса перебувати вода, що заливається перед пуском. При обертанні ротора лопаті впливають на воду, відкидаючи її до поверхні корпусу. В результаті цього утворюється водяне кільце і серповидне простір, що є робочою порожниною насоса.

На першій половині обороту ротора рідина зразок поршня відходить від ротора, утворюючи розрідження (права частина малюнка), і перекачується рідина або газ засмоктується в насос. Ця половина обороту ротора називається всмоктуючою.

На другій половині обороту ротора кільце наближається до нього, стискаючи і виштовхуючи засмоктувало рідина або газ в нагнітальні отвір і патрубок. Ця половина обороту ротора нагнетательная.

Дуже важливо, щоб при роботі насоса не було витоків води з нього і товщина водяного кільця лишалася незмінною. В іншому випадку внутрішній діаметр водяного кільця збільшується, воно відійде від поверхні ротора у верхній частині і перекачується газ буде просочуватися з нагнітальної порожнини у всмоктувальну. Робота насоса різко погіршиться.

Водокільцеві насоси застосовуються на судах в якості вакуумних пристроїв в самоусмоктувальних відцентрових насосах, в конденсаторах випарних установок.

Основна перевага насосів - простота роботи і обслуговування. Насоси не мають спеціальної системи мастила. Всі зазори між обертовим ротором і нерухомим корпусом ущільнені робочою рідиною. Простота конструкції, відсутність тертьових пар у проточній частині забезпечують надійність і довговічність роботи насоса.

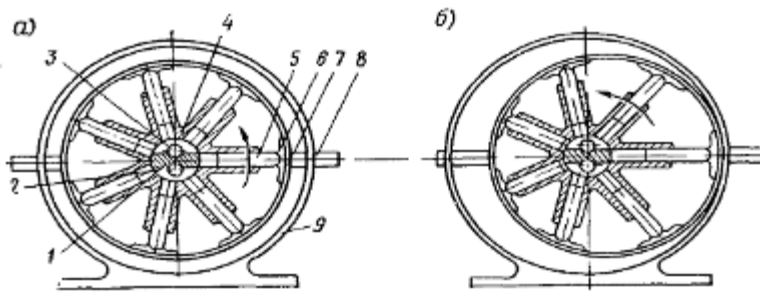
Радіально і аксіально-поршневі насоси змінної продуктивності

Розрізняють роторні радіально-поршневі насоси з радіальним розташуванням циліндрів щодо осі обертання ротора і аксіально-поршневі насоси з осьовим розташуванням циліндрів щодо осі обертання циліндрового блоку. У перших насосах рух поршнів (плунжерів) відбувається в одній площині, по-друге - в просторі.

Радіально-поршневі насоси

У цих насосах (Рис.7) циліндри розташовують звездообразно, причому осі їх знаходяться в загальній площині і перетинаються в одній точці. Ротор 4 насоса, що представляє собою блок з декількох циліндрів, обертається в постійному напрямку. Разом з блоком обертаються знаходяться всередині його циліндрів плунжери 5 і шарнірно пов'язані з ними повзуни 6. Опорні частини плазунів притискаються під дією відцентрової сили до внутрішньої поверхні прилеглої до них направляючого кільця 7 і ковзають по цій поверхні. Що спрямовує кільце за допомогою цапф 8 підвішується до нерухомо укріпленого корпусу 9 насоса так, що може зміщуватися вправо або вліво всередині корпусу, не втрачаючи з ним зв'язку. Оточена зіркоподібним ротором центральна нерухома частина (цапфа) насоса має перемичку 1, яка відокремлює верхню 3 внутрішню порожнину насоса від нижньої 2. У положенні, показаному на Рис.2, а, коли центр направляє кільця 7 збігається з центром звездообразного ротора 4, обертання останнього не викликає подачі рідини, що

заповнює внутрішні порожнини насоса. Плунжери 5 обертаються разом з ротором, але ніякого руху всередині його циліндрів не отримують.

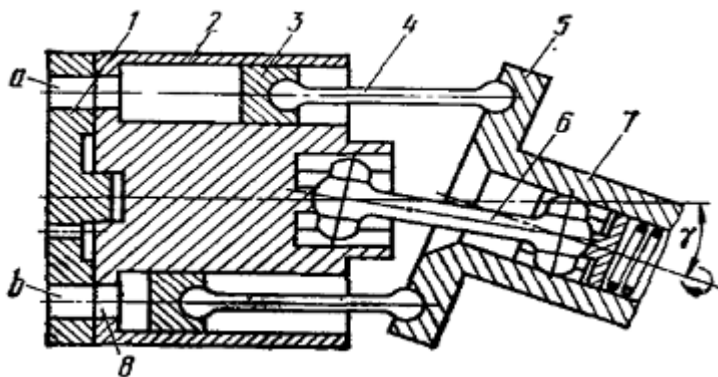


Мал. 7. Схема радіально-поршневого насоса: 1 - перемичка; 2,3 - нижня і верхня порожнина насоса; 4 - ротор; 5 - плунжери; 6 - повзуни; 7 - напрямні кільця; 8 - цапфи; 9 - корпус насоса

Зрушення направляючого кільця вправо викликає переміщення плунжерів в циліндрах (Рис. 7, б), в результаті чого плунжери, продовжуючи обертатися разом з ротором, одночасно отримують зворотно-поступальний рух усередині циліндрів. При зазначеному напрямку обертання ротора (проти годинникової стрілки) в нижню внутрішню порожнину 2 рідина буде всмоктуватися, а у верхню порожнину 3 - нагнітатися. Якщо направляє кільце змістити вліво, плунжери також отримають зворотно-поступальний рух в циліндрах, але верхня порожнина насоса виявиться тоді всмоктуючою, а нижня - нагнетательной. У приєднаних до цих порожнин труб напрямок руху рідини зміниться на протилежне. Змінюючи зміщення кільця, тобто одержуваний їм ексцентриситет по відношенню до ротора, можна збільшувати або зменшувати хід плунжерів в циліндрах, що буде змінювати подачу, що розвивається насосом.

Застосовують також схеми, в яких плунжери спираються на кільце за допомогою роликів. Циліндри мають у своєму розпорядженні в один або кілька рядів (5-13 циліндрів в кожному ряду). Ущільнення плунжерів циліндрів досягається шляхом забезпечення мінімального діаметрального зазору (0,03-0,04 мм). Радіально-поршневі насоси мають великий термін служби. Вони знаходять застосування в потужних гідроприводах морських суден.

Аксіально-поршневі насоси.



Мал. 8. Схема аксіально-поршневого насоса: 1-кришка блоку циліндрів; 2 блок циліндрів; 3-поршні; 4-шатуни; 5-регулювальний диск (шайба); 6-кардан; 7-ведучий вал; 8-отвори.

Насос (Рис. 8) складається з циліндрового блоку 2 з поршнями 3, пов'язаними за допомогою шатунів 4 з похилим диском (шайбою) 5. Циліндровий блок отримує обертання від ведучого вала 7 за допомогою кардана 6. Розподіл рідини відбувається через вікна a й b золотника і отвори 8 в циліндровому блоці. Якщо ведучий вал 7 і циліндровий блок 2 розташувати на одній осі (кут $\gamma = 0$), то подача насоса також буде дорівнює нулю, так як поршні 3, обертаючись разом з блоком, не матимуть осьових переміщень щодо своїх циліндрів. При відхиленні осі вала 7 від осі циліндрового блоку 2 на деякий кут γ , як це показано на схемі, поршні 3 отримають поряд з обертовим рухом спільно з блоком ще зворотно-поступальний рух усередині циліндрів, тому насос буде давати подачу робочої рідини певного напрямку. Наприклад, для зазначених на схемі напрямку обертання і кута γ верхнє вікно a буде всмоктуючим, а нижня b - нагнетательним. Якщо при незмінному напрямку обертання відхилити вісь вала 7 на кут γ в протилежному напрямку від осі блоку 2, то вікно a стане нагнітальним, а b - всмоктуючим. Зміна напрямку обертання приводного вала також змінило б напрямок потоку робочої рідини, але цього ніколи не роблять, так як вигідніше мати приводний електродвигун постійного напрямку обертання. Таким чином, змінюючи розмір і знак кута γ , регулюють значення і напрям подачі насоса. Зазвичай найбільший кут γ складає 30° , а кількість циліндрів в блоці 7-9. Поршень (плунжер) садять в циліндр з діаметральним зазором в межах 0,01-0,02 мм, який зазвичай забезпечують притиранням. Поміщений в змащений вертикально розташований циліндр поршень повинен повільно опускатися під дією власної ваги.

Одним з основних вимог при обробці пари "поршень - циліндр" є забезпечення циліндричності їх робочих поверхонь; овальність і конусність їх не повинні перевищувати відповідно 0,002 і 0,005 мм.

Радіально і аксіально-поршневі насоси повинні працювати на певному сорті робочої рідини (олії), так як від фізико-хімічних властивостей цієї рідини багато в чому залежить працездатність насоса. Масло слід заливати в насос (гідросистему) через заливний фільтр, який забезпечує надійну фільтрацію масла. Перед заливанням масло перевіряють на відповідність державному стандарту або технічним умовам. При заливці масла повинен бути забезпечений вихід повітря з насоса (гідросистеми) через відповідні отвори, що закриваються пробками.

Під час експлуатації насоса необхідно підтримувати необхідну чистоту робочого масла шляхом своєчасного очищення фільтрів, спуску відстою і заміни відпрацьованого масла. Періодично слід проводити аналіз робочого масла. Насос і всю гідросистему слід утримувати в чистоті.

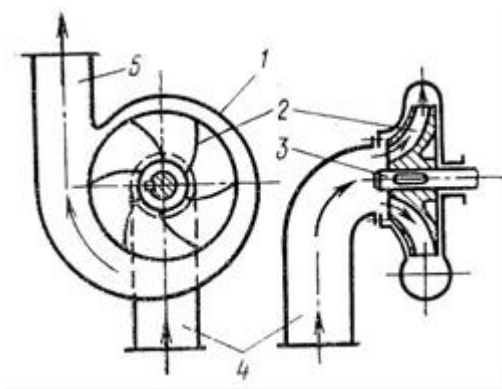
На роботу насосів гідроприводів впливає також коливання температури робочого масла. При обслуговуванні насосів необхідно спостерігати за температурою робочого масла і підтримувати його в межах, зазначених в інструкції з експлуатації. При підготовці до дії насос необхідно оглянути зовні і переконатися в його справності. При виявленні ослаблення болтів, що кріплять гидронасос в установці, їх слід підтягнути. Якщо гидронасос і його

трубопровід в повному обсязі заповнені маслом, то масло слід додати. Насос запускають лише після того, як підготовлений до роботи гідропривід в цілому. Під час роботи насоса необхідно спостерігати за показаннями контрольно-вимірjuвальних приладів, які повинні відповідати паспортним даним насоса. При підтеканні масла з-під фланців, місць роз'ємів кришок і під'єднання трубопроводів необхідно підтягувати кріпильні деталі. Не можна допускати підсосі повітря в гідросистему. При появі ударів і стукотів, які свідчать про ненормальну роботу або поломки деталей насоса, його слід зупинити і усунути причини несправності. Пуск будь-якого насоса без наявності в ньому масла не допускається.

відцентрові насоси

Основним робочим органом насоса є колесо 2 з лопатями (крилатка), насаджене на вал 3. Застосовуються колеса з лопатями загнутими вперед, загнутими назад або прямими (радіальними).

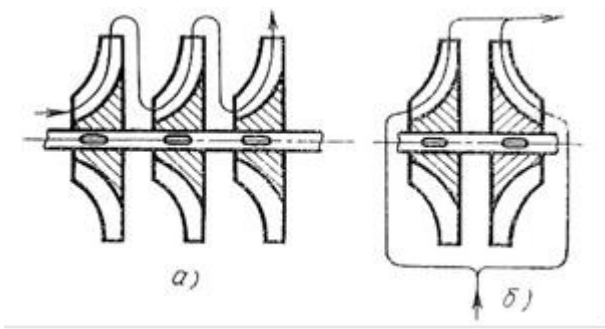
Для пояснення роботи відцентрового насоса наведено Рис. 9



Мал. 9. Схема відцентрового насоса: 1 - корпус; 2 - робоче колесо; 3 - вал; 4 - всмоктувальний трубопровід; 5 - нагнітальний трубопровід.

Колесо обертається з великою швидкістю в корпусі насоса і вода, що знаходиться між лопатями колеса, відкидається від центру на периферію під дією відцентрових сил в спіральний клапан - "равлика", що переходить в нагнітальний трубопровід 5. Так як вода відкидається з каналів робочого колеса на периферію, то в його центральній частині утворюється вакуум, під дією якого всмоктується вода з трубопроводу 4. Насоси, в більшості своїй, розташовуються в нижній частині машинного відділення, тому знаходяться завжди під напором стовпа води, ч про забезпечує краще всмоктування води насосом. Для економії місця в машинному відділенні насоси встановлюють вертикально. Для зручності виконання ремонтів та оглядів насоси великого розміру робляться з роз'ємним корпусом.

На (Рис. 10, а) показана схема роботи багатоступінчастого відцентрового насоса. На одному валу укріплено кілька коліс. Вбирали рідина підводиться до першого колеса (перший ступінь), а нагнітається їм рідина підводиться на всмоктування до другого колеса (другий ступінь) і т.д.



Мал. 10 Схема дії відцентрових насосів: а) з послідовним з'єднанням коліс; б) з паралельним

При послідовним підключенням коліс продуктивність насоса дорівнює продуктивності одного колеса, а загальний натиск насоса буде дорівнювати сумі напорів окремих ступенів.

Багатоступінчасті насоси застосовуються в якості живильних насосів з високими параметрами.

У багатопотоковому насосі (Рис. 10, б) колеса насоса працюють паралельно. Нагнітається ними рідина йде в одну загальну трубу. При паралельній схемі підключення в роботу декількох коліс натиск насоса буде дорівнює напору одного колеса, а продуктивність насоса буде дорівнює сумі продуктивності окремих коліс. Багатопотокові насоси застосовуються в якості водовідливних, пожежних насосів на великотоннажних судах, вантажних насосів танкерів, тобто там, де потрібна велика продуктивність.

За конструкцією ці насоси бувають зважених або несамовсасиваючіє, з горизонтальним або вертикальним розташуванням вала.

Відцентрові насоси поширені на судах найбільш широко: встановлюють для перекачування води і нафтопродуктів, що сприяє такі переваги насосів:

рівномірна подача рідини;

простота пристрою. Що підвищує надійність роботи насоса;

можливість перекачування сильно забруднених рідин;

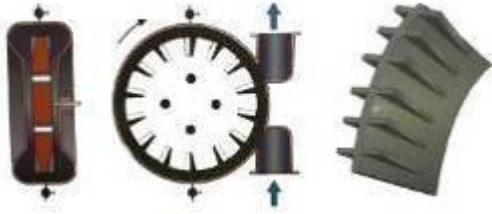
пряме з'єднання з швидкохідні двигуном.

Основним недоліком відцентрових насосів є відсутність сухого всмоктування. Тому їх проектують для роботи з підприєм. (Нижче рівня рідини). В останні роки застосовують зважених відцентрові насоси, що мають вакуумний пристрій - на вал навешен водокільцевий насос.

вихрові насоси

Вихрові насоси застосовуються на судах в системах санітарної води, в системах охолодження ДВС, як живильних насосів в парових котлах і т.п.

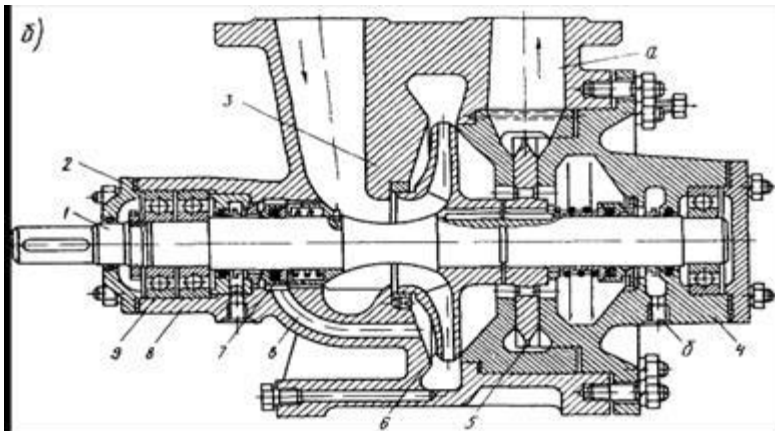
Вихрові насоси виготовляються з закритими і відкритими колесами, в один і многоступенчатом виконанні.



Мал. 11. Схема вихрового насоса

Принцип дії одноступінчатого насоса (Рис.11): рідина з отвору всмоктування надходить до лопат. Під дією відцентрової сили рідина відкидається в бічні канали, при цьому завихряється. Лопаті надають рідині вихровий рух в кільцевому каналі, змушуючи її переміщатися до нагнітального отвору. Одна і та ж частка рідини кілька разів потрапляє на лопаті і скидається з них на своєму шляху, отримуючи постійне збільшення енергії. У цьому роботі насоса схожа з дією багатоступінчастого відцентрового насоса. Завдяки багаторазовому збільшенню енергії рідини вихровий насос створює в 3-4 рази більший натиск, ніж відцентровий при однакових оборотах. У цьому полягає одна з переваг вихрового насоса.

Високими експлуатаційними показниками відрізняються відцентрово-вихрові насоси, в яких вдало використані гідності відцентрових і вихрових. (Рис.12)



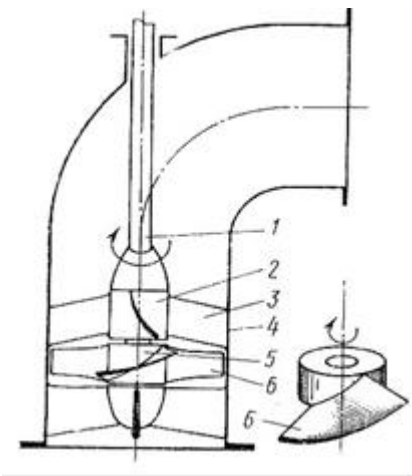
Мал. 12. Відцентрово-вихровий насос: 1-вал; 2-кришка; 3-корпус насоса; 4-8-корпус підшипників; 5-вихровий колесо; 6-відцентрове колесо; 7-ущільнення; 9 - кульковий підшипник;

Відцентрово-вихровий насос являє собою блок з двох насосів - відцентрового і вихрового, зібраних на загальному валу і з'єднаних між собою послідовно по ходу рідини. Насос має осьової підведення води; на всмоктувальне лінії його встановлюють відцентрове колесо, що забезпечує висоту всмоктування до 5-7 м. Потім вода потрапляє в камеру вихрового колеса, де їй повідомляється високий натиск. Таким чином в одному насосі вдається об'єднати три важливих якості: забезпечення великої висоти всмоктування, властивою відцентровим насосів, забезпечення великого напору, властивого вихровим насосів, і самовсмоктування, також властиве вихровим насосів.

Вітчизняні насоси типу ЦВ виготовляються з подачею 14-36 м³ / год і напором до 280 м ст. рідини. Випускаються також зважених відцентрово-вихрові насоси ЦВС, що мають повітряний ковпак. Насоси типу ЦВ мають к. П. Д. Порядку 0,45-0,48. Маркують їх наступним чином: ЦВ - відцентрово-вихровий; перша цифра - подача в л / с; друга цифра - натиск в м вод. ст.

осьові насоси

Осьові насоси застосовуються на судах в якості аварійно-осушувальних, для прокачування конденсаторів і інших цілей, де потрібна велика продуктивність при невисоких напору. Маючи невеликі розміри, осьові насоси можуть встановлюватися вертикально і горизонтально. Приводом насоса служить електродвигун. Насоси можуть бути одне - і многоколесними, коли на одному валу послідовно насаджено кілька коліс для збільшення напору насоса. Судновий осьовий насос показаний на Рис. 13.



Мал. 13. Схема осьового насоса: 1 - вал; 2,5 - обтічники; 3 - напрямні лопаті; 4 - корпус; 6 - лопаті пропелера.

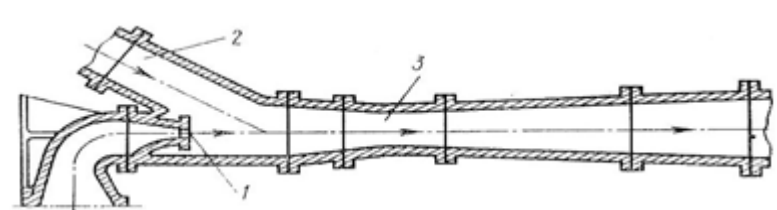
струменеві насоси

Принциповою відмінністю струменевих насосів від інших насосів є відсутність рухомих деталей, що підвищує їх надійність роботи і відповідно термін служби.

Робочим органом струменевих насосів служить струмінь рідини або газу (зазвичай вода - водоструминні, пар - пароструминні або стиснене повітря - воздухоструйніє.)

За призначенням і пристрою вони діляться на ежектори і інжектори.

Ежектори - це струменеві насоси, призначені для всмоктування, тобто для видалення рідини або газу з приміщення або будь-якого пристрою.



Мал. 14 Схема роботи ежектора: 1 - сопло; 2 - усмоктувальна труба; 3 - нагнітальна труба.

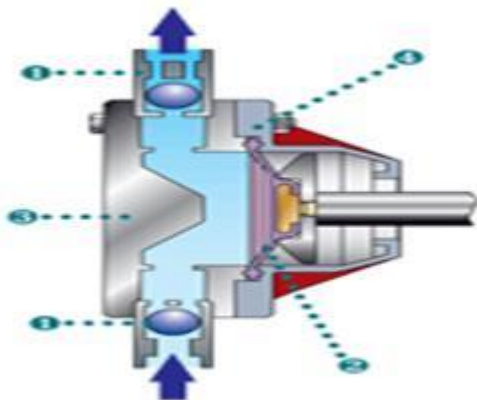
Робота ежектора (Рис. 14):

до робочого сопла 1 (дифузора) підводиться під тиском робоче тіло (вода, пар або стисле повітря). За рахунок звуження сопла збільшується швидкість руху струменя. Швидкого руху струмів в трубі 2 створює розрідження. Рідина засмоктується в трубу 2, а звідти йде по трубопроводу 3, де вона змішується з робочим тілом. Недоліком струменевих насосів, є низький к. П. Д і неавтономного роботи. До позитивних якостей відносяться: простота конструкцій, висока надійність і довговічність, здатність до Самовсмоктування, можливість перекачувати сильно забруднені рідини, рівномірна подача рідини без пульсацій в трубопроводі. можливість роботи в затопленому приміщенні. Ежектори застосовую на судах для створення вакууму в конденсаторах парових установок, в вакуумних опріснювачах, як водовідливних насосів - для відкачування аварійної води з відсіків, при митті трюмів судів після перевезення руди і вугілля, як фекальних насосів, для зачистки вантажних і баластних танків на танкерах і ін. цілей. Інжекторніе струменеві насоси на судах не отримали застосування.

мембранні насоси

Мембранний (діафрагмовий) насос - об'ємний насос, робочий орган якого - гнучка пластина (діафрагма, мембрана), закріплена по краях. (Рис.15) Пластина згинається під дією важільного механізму (механічний привід) або в результаті зміни тиску повітря (пневматичний привід) або рідини (гідравлічний привід), виконуючи функцію, еквівалентну функції поршня в поршневоу насосі.

Такі насоси зустрічаються на морських судах для забарвлення, осушення трюмів, для очищення днищ, кесонів для підводних робіт, систем пожежогасіння, резервуарів, що містять стічні води.



Мал. 15 Мембранний насос

1. Кульові клапана відбору / випуску.
2. Діафрагма (мембрана).
3. Корпус головки дозуючого насоса.
4. Захист головки.

Переваги насосів:

надійна проста конструкція - відсутність двигуна і редуктора, немає обертових деталей;

в якості приводу - енергія стисненого повітря, відсутність іскроутворення, абсолютна безпека при роботі з горючими рідинами;

компактні розміри і малу вагу;

універсальність застосування насосів - перекачування води, в'язких рідин, рідин з твердими включеннями до 12-15 мм в діаметрі;

в насосах немає ущільнень і підшипників - гарантія відсутності витоків і зносу основних деталей;

простота регулювання продуктивності від нуля до максимуму за допомогою зміни кількості повітря, що подається;

для роботи насоса не потрібно змащення механізмів і обслуговування;

Недоліки мембранних насосів:

мембрана при роботі значно згинається, що призводить до її швидкого руйнування;

конструкція мембранного насоса передбачає використання клапанів, які можуть вийти з ладу при їх забрудненні.

Підготовка до пуску, обслуговування під час роботи і зупинка суднових насосів

Перед пуском насоса необхідно зробити зовнішній огляд і переконатися в тому, що пуску насоса ніщо не перешкоджає, тобто що на корпусі насоса, на рухомих частинах стикаються з ним деталей немає сторонніх предметів. Переконатися в справному стані арматури, в наявності і справності всіх штатних контрольно - вимірювальних приладів; перевірити, чи відкриті крани до манометрам і мановакууметри; переконатися в справній дії аварійно-попереджувальної сигналізації і захисту; проведений замір опору ізоляції обмоток електромотора, яке повинно бути не менше 1 МОМ.

Переконавшись в тому, що насос справний і пуску його нічого не перешкоджає, запускають насос відповідно до інструкції по його обслуговуванню.

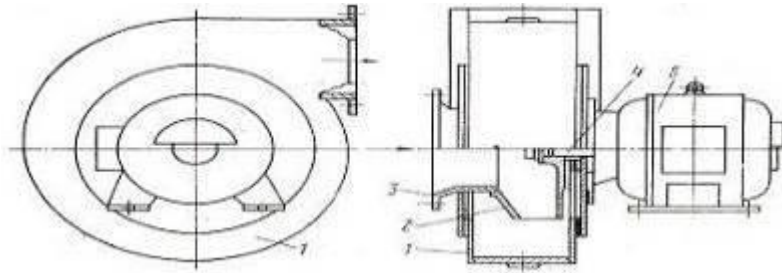
Поршневі насоси пускають в хід при відкритих всмоктуючому і напірному клапанах. Відцентрові насоси пускають в хід при відкритому всмоктуючому клапані і закритому (або ледве відкритому) нагнітальному клапані, а після запуску насоса нагнітальний клапан поступово відкривають. Перед пуском насоса, якщо потрібно, заливають всмоктувальну магістраль і корпус насоса рідиною, що перекачується (якщо насос не має самовсмоктуючий приставки). Під час роботи насоса спостерігають за показаннями контрольно-вимірювальних приладів, роботою сальників, щільністю з'єднань насоса і звуком, видаваним працюючим насосом. При появі ненормального шуму або стукотів насос слід зупинити для виявлення і усунення причини несправності. Для виведення поршневого насоса з дії потрібно зупинити електродвигун, закрити клапани на напірному і всмоктуючому трубопроводах і крани до манометру і мановакууметри.

Для виведення з дії відцентрового насоса потрібно закрити нагнітальний клапан, зупинити електродвигун, потім закрити всмоктувальний клапан і крани до манометру і мановакууметри.

суднові вентилятори

По конструкції суднові вентилятори діляться на відцентрові і осьові, а за призначенням - вдувніе (припливні), витяжні і вітрогони. Пристрій і принцип дії відцентрового і осьового вентилятора аналогічно відцентровому і осьового насоса.

На Рис. 16 Зображено відцентровий вентилятор



Мал. 16 Вентилятор відцентровий: 1-корпус; 2 - робоче колесо; 3-приймальний патрубок; 4-вал; 5-електродвигун.

Осьові вентилятори більш прості по пристрою і більш компактні, але по створюваному напору вони поступаються відцентровим. (Рис. 17)



Мал. 17. Осьовий вентилятор для охолодження комп'ютера

суднові компресори

По конструкції суднові компресори бувають поршневі, осьові, відцентрові, ротаційні і спіральні. Найбільше застосування отримали поршневі компресори, які застосовують в системах стисненого повітря МКО, в холодильних установках, як палубні для виробництва палубних робіт.

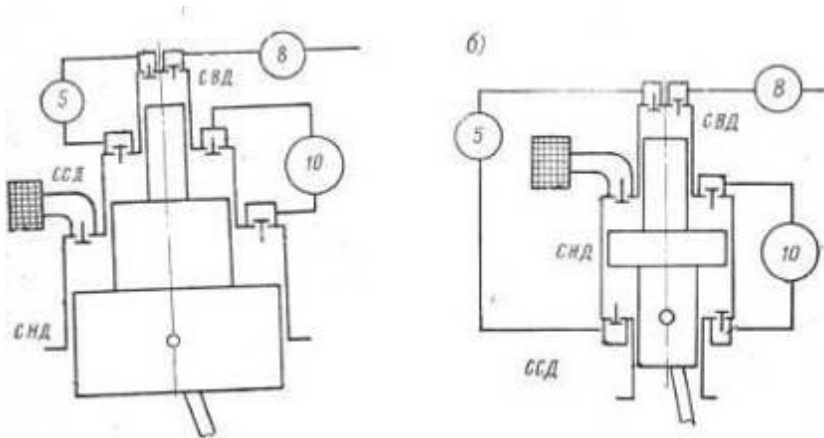
поршневі компресори

Поршневі повітряні компресори бувають одно-, дво-, або триступінчаті. Кількість ступенів залежить від кінцевого тиску стисненого повітря: для отримання тиску до 35 бар компресори виконують двоступінчастими, для більш високого тиску - триступінчастими. Необхідність

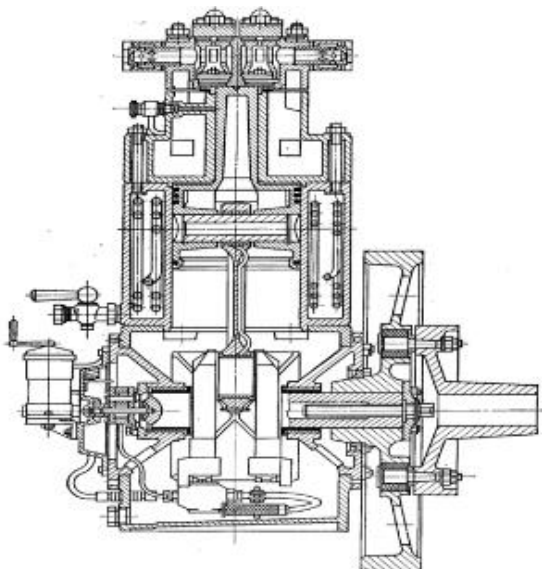
застосування багатоступеневих компресорів пояснюється тим, що ступінь стиснення повітря в одному щаблі не повинна перевищувати 8. При більш високих ступенях стиснення температура в циліндрі може підвищитися настільки, що станеться самозаймання парів масла, що надходить на змащення циліндрів компресора, а це може призвести до вибуху і руйнування компресора.

Для приводу компресора застосовують електродвигуни (електрокомпресора) і дизелі (мотокомпресори). Останні застосовують як аварійні. За Правилами Регістру України суду з необмеженим районом плавання повинні мати не менше двох компресорів (допускається застосовувати в якості резервного компресор з приводом від головного двигуна)

Залежно від розташування ступенів компресори бувають послідовного стиснення - тандем і диференціальні (Рис. 18)т Труться деталі компресора змащуються розбризкуванням. Рівень масла в картері контролюють по мастиловказівника. Компресор може охолоджуватися як прісною, так і забортною водою. Кожна ступінь має запобіжний клапан, який щорічно оглядається і пломбується Регістром. Після кожного ступеня встановлені сепаратори-водомаслоотделітелі інерційного типу.



Мал. 18. Схеми триступеневий компресорів стиснутого повітря: а - Тандем; б - диференціального типу



Мал. 19. Поршневий компресор з диференціальним поршнем.

Перед пуском поршневого компресора необхідно перевірити наявність масла в картері і маслянках, відкрити продувальні крани сепараторів-водомаслоотделітелей. Провернути колінчастий вал компресора на 2-3 обороту, відкрити запірний клапан воздухохранітеля. Після набору повних обертів закрити крани продування. Перевірити відсутність сторонніх шумів і температуру холодильників і компресорів.

гвинтові компресори

Основним елементом гвинтового компресора є гвинтова пара, що складається з декількох роторів (првідного і ведених, які обертаються назустріч один одному. Число роторів від одного дотрех. Стиснення повітря здійснюється за рахунок обертання роторів гвинтової пари назустріч один одному. Конструктивні особливості гвинтових компресорів дозволяють домогтися більшої продуктивності при меншій потужності двигуна (в порівнянні з поршневим компресором). Цей факт зумовлює не тільки більшу тривалість ресурсу, а й значну економію електроенергії - до 40-50%. Крім того, гвинтові компресори маю менші масогабаритні параметри, мають набагато більш низьким рівнем шуму і значно простіше в експлуатації і обслуговуванні, довговічні (до 10 років постійної роботи);

легкість монтажу, не мають пульсації повітряного тиску при запуску, тривала стійка робота (здатні працювати 24 години на добу), високий ККД 92%.

Недоліки - відносно висока вартість компресора через технологічної складності його виготовлення.



Мал. 20 Пристрій двогвинтового компресора

ротаційні компресори

Особливістю ротаційних компресорів в порівнянні з поршневими є відсутність кривошипно-шатунного механізму і зворотно-поступально рухається поршня. Тому ротаційні компресори мають хорошу врівноваженість, порівняно малу масу, меншу кількість рухомих частин, що піддаються зносу, а також відсутність всмоктуючих, а в деяких конструкціях і нагнітальних клапанів. Вони простіше в обслуговуванні і більш надійні в роботі. До недоліків ротаційних компресорів можна віднести складність їх виготовлення і ремонту, великий знос рухомих частин.

Все різноманіття конструкцій ротаційних компресорів можна звести до двох основних типів:

компресори з обертвовим ротором , вісь якого фіксується щодо осі циліндра (пластинчасті ротаційні компресори);

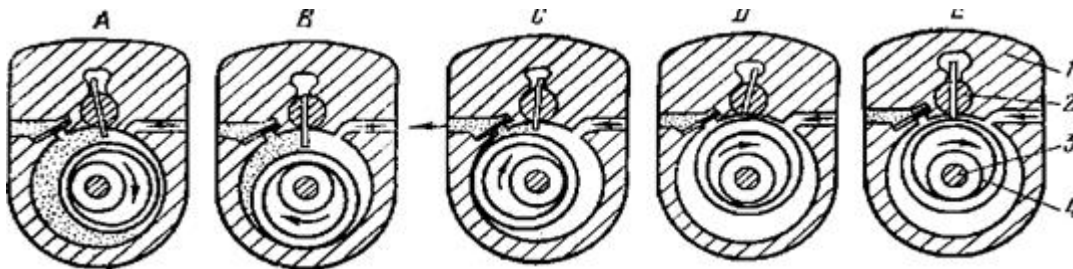
компресори з катящимся ротором, вісь якого обертається навколо осі циліндра, і ротор при цьому обкатує циліндр.

Нижче описані ротаційні компресори з катящимся ротором фірми "Rotasco" (Японія). Вдале рішення схеми змащення компресора і підбір пари тертя дозволили отримати ротаційний компресор одноступінчастого стиснення, який успішно експлуатують в холодильних установках.

"Rotasco" відноситься до групи компресорів з катящимся ротором.

На рис. 21 показана принципова схема роботи компресора "Rotasco". У циліндричному корпусі 1 на валу 3 ексцентрично насаджений поршень 4. Діаметр і ексцентриситет поршня підбрані так, що він торкається поверхні циліндра по лінії, що розділяє робочий об'єм циліндра від порожнини всмоктування і нагнітання.

Шибер (пластина) 2, притискається до поршня у верхній частині циліндра, ділить робочий об'єм його на дві робочі порожнини. Шибер може здійснювати коливальний рух. З метою кращого ущільнення шибера з ротується поршнем і зменшення тертя в робочу поверхню шибера вкладена спеціальна ущільнююча смужка, притискають до поверхні поршня за допомогою пружини. Для кращого зіткнення котиться поршня зі стінками циліндра поршень обтягнутий тонкостінною еластичною втулкою з високоякісної спеціальної сталі.



Мал. 21. Послідовність процесів всмоктування, стиснення і нагнітання в ротаційному компресорі: 1-корпус; 2 - шибер (пластина); 3-вал; 4-поршень

До недоліків пластинчастих ротаційних компресорів відноситься великий знос неметалічних пластин і значні втрати потужності на тертя пластин в пазах і при ковзанні по циліндру. Крім того, існують значні труднощі щодо забезпечення високих вимог до якості пластин. Енергетична ефективність пластинчастих компресорів нижче, ніж у поршневих компресорів, як внаслідок зазначених причин, так і з-за значних перетоків газу.

Ротаційні компресори знайшли застосування в холодильних установках холодопроизводительностью до 1000 кВт при роботі на аміаку і хладонах.

спіральні компресори

Спіральні компресори з кожним роком знаходять все більше застосування в техніці і перш за все в холодильній. Це обумовлено тим, що вони більш надійні в експлуатації, містять на 40% менше деталей, ніж поршневі, виробляють менше шуму і мають більший ресурс експлуатації.

У 1905 р французький інженер Леон Круа розробив конструкцію спірального компресора і отримав на неї патент. Однак в той час ця технологія не могла бути реалізована в життя, тому що була відсутня необхідна виробнича база. Тому конструкцію працюючого прототипу

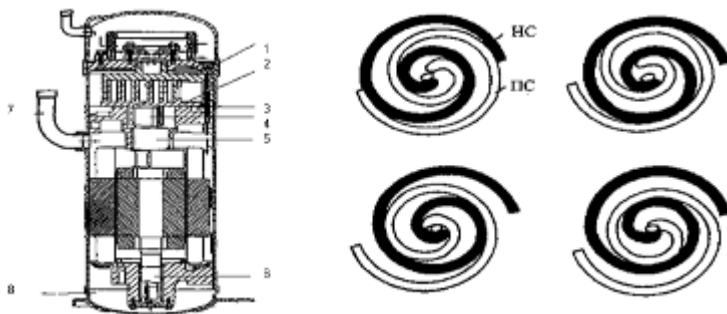
довелося чекати до другої половини двадцятого століття, тому що для ефективного функціонування, в спіральному компресорі необхідне забезпечення малого конструктивного зазору в сполучених деталях (спіралі). Така точність стала можливою тільки при прецизійній машинній обробці, розробленої протягом другої половини двадцятого століття, чим і пояснюється відносно недавно появу спірального компресора на ринку високотехнологічного обладнання. Останні кілька років обсяг виробництва спіральних компресорів швидко збільшується, і до січня 2000 року були вироблено понад 20 млн. Компресорів.

Спіральні компресори знайшли застосування у всіх основних системах повітряного кондиціонування, включаючи спліт і мультіспліт моделі, підлогові версії і в чиллерах, руфтопів (дахових кондиціонерів) і теплових насосах. Типовим застосуванням є кондиціонування повітря в квартирах, на кораблях, фабриках і великих будівлях, також на АТС, в процесах охолодження і на транспорті. Холодильні спіральні компресори широко використовуються в компресорно-конденсаторних агрегатах, в системах "виносного холоду" супермаркетів, в промисловому холоді і в транспортних установках, включаючи контейнери. Межі холодопродуктивності для спіральних компресорів постійно збільшуються і в даний час наближаються до 200 кВт при використанні багатоконпресорні станції.

Робочими органами спірального компресора є дві спіральні пластини. Вставлені в один одного.

(Рис. 22, б) Спіраль НС нерухома. Центр спіралі рухається по колу радіусом R . Обертання здійснюється валом з ексцентриком, який шарнірно з'єднаний з протівоповоротним пристроєм. Рухома спіраль ПС не обертається навколо своєї осі. Вона робить рух тільки по певній орбіті радіусом R навколо осі нерухокої спіралі, що збігається з віссю вала. Повороти обертової спіралі навколо своєї осі перешкоджають протівоповоротное пристрій.

В центрі нерухокою пластини розташовано нагнітальні отвір Рухома і нерухома пластини мають однакові розміри, але протилежний зміст закрутки спіралей. Якщо спіралі вставлені одна в іншу, стінками спіралей утворюються осередки. деякі з них замкнуті. Обсяг замкнутих осередків при русі рухомий спіралі змінюється. Газ, що знаходиться в замкнутому просторі. Стискається і направляється в нагнітальний отвір.



Мал. 22 Спіральний компресор: а - конструкція; б - взаємне положення спіралей по куту повороту

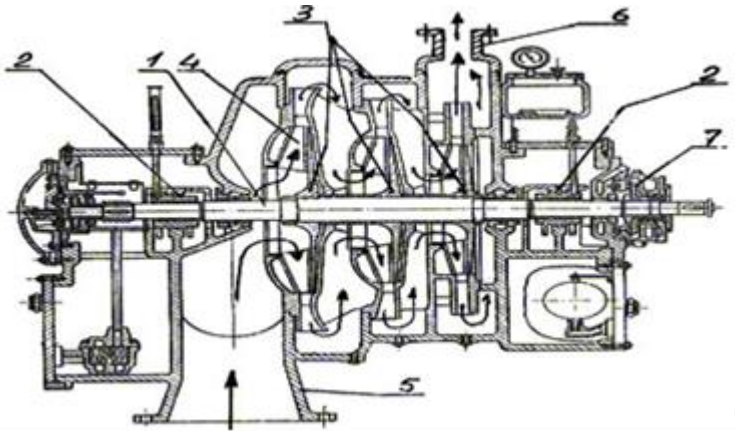
І-положення 0°

- 1-нерухома спіраль; II-положення 90°
- 2-рухома спіраль; III-положення 180°
- 3-ексценрік; IV-положення 270°
- 4-протівоповоротное пристрій;
- 5-опрно підшипник;
- 6-нижній підшипник;
- 7-всмоктуючий патрубок;
- 8 - масляний піддон.

На Рис. 22 б показані взаємні положення спіралей при переміщенні рухомий спіралі по кривій орбіті через 90° . Цикл всмоктування відбувається за 1 оборот валу компресора. Цикл стиснення і нагнітання тривати від 2 до 2,5 оборотів в залежності від кута закрутки спіралі і розміру вікна нагнітання. Всі три фази - всмоктування, стиснення і нагнітання відбуваються одночасно.

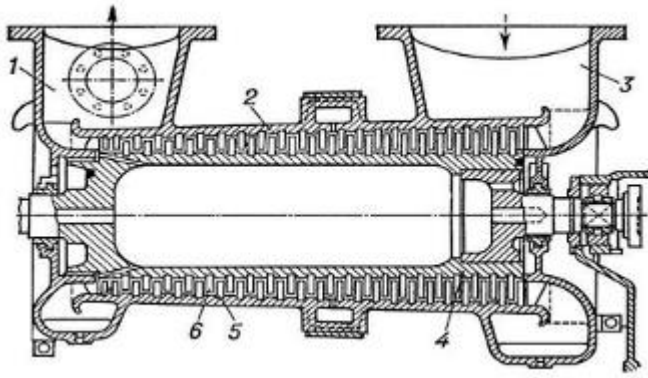
Відцентрові і осьові компресори

Відцентровий компресор, який часто називають в техніці турбокомпресором, зображений на рис. 23. У ньому встановлений вал 1 в підшипниках ковзання 2. На валу напресовані колеса 3, оснащені по колу лопатками 4. При обертанні коліс відцентрова сила викидає масу газу або пари з міжлопаткового каналів, стискає їх і переміщує з всмоктуючого патрубку 5 в нагнітальний патрубок 6. Цей компресор трехступінчатого стиснення. Для запобігання виходу стислій середовища в атмосферу встановлено ущільнення вала 7.



Мал. 23. 3-х ступінчастий відцентровий компресор

Менше застосування отримали осьові компресори. На Рис. 24 зображений багатоступінчастий осьовий компресор.



Мал. 24 Осьовий компресор

Компресор має ротор 4, що складається зазвичай з декількох рядів робочих лопаток 6. На внутрішній стінці корпусу 2 розташовуються ряди направляючих лопаток 5. Всмоктування газу відбувається через канал 3, а нагнітання через канал 1. Одну щабель осьового компресора становить ряд робочих і ряд направляючих лопаток. При роботі осьового компресора обертові робочі лопатки надають на що знаходяться між ними частки газу, змушуючи їх стискатися, а також переміщатися паралельно осі К. (звідки його назва) і обертатися. Решітка з нерухомих направляючих лопаток забезпечує головним чином зміна напрямку швидкості частинок газу, необхідне для ефективної дії наступного ступеня. У деяких конструкціях осьових компресорів між напрямними лопатками відбувається і додаткове підвищення тиску за рахунок зменшення швидкості газу.

Основні *недоліки відцентрових і осьових компресорів* проявляються при невеликій продуктивності, тому ККД невеликих компресорів істотно нижче, ніж *поршневих або гвинтових*, що пов'язано з малими геометричними розмірами їх проточної частини.

Механізми рульових пристроїв

Рульове пристрій призначений для забезпечення керованості судна, тобто ведення його по заданому курсу і повороту в потрібному напрямку. Від його надійної роботи залежить безпека плавання судна.

За вимогами Морського Регістру України головний керманіч привід і баллер повинні забезпечувати перекладку керма з 35° одного борту на 35° іншого борту при максимальних експлуатаційних осаді і швидкості переднього ходу судна і, при тих же самих умовах, з 35° одного борту на 30° іншого борту не більше ніж за 28 секунд;

Допоміжний стерновий привід має:

1. мати належну міцність і бути в змозі управляти судном при швидкості, що забезпечує його керованість, і швидко приводиться в дію в екстрених випадках;
2. забезпечувати перекладку керма з 34° одного борту на 34° іншого борту не більше ніж за 60 секунд при максимальною експлуатаційною осаді судна і швидкості, що дорівнює половині максимальної експлуатаційної швидкості руху вперед або 7 вузлів, залежно від того, що більше.

Силові агрегати головного і допоміжного рульових приводів повинні:

запускатися автоматично при відновленні живлення енергією після його втрати;

приводитися в дію з поста на ходовому містку. У разі втрати харчування енергією будь-якого з силових агрегатів рульового приводу на ходовому містку повинні подаватися звуковий і світловий сигнали.

Рульове пристрій складається з наступних основних вузлів:

пера керма з баллером - безпосередньо забезпечує керуваність судна;

рульового приводу - для передачі зусилля від рульової машини до баллером керма і тим самим перекладки пера керма;

рульової машини - є силовою частиною рульового пристрою і призначена для приведення в рух рульового приводу;

системи дистанційного керування (телемотора) - для управління рульового пристрою з містка. Телемотори бувають механічні, електричні і гідравлічні.

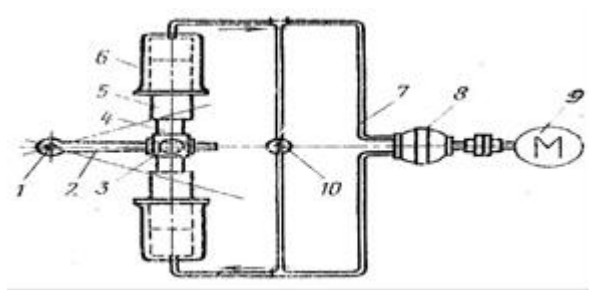
кермові приводи

Призначення рульового приводу - передати зусилля від рульової машини на баллер керма.

Кермові приводи бувають механічні і гідравлічні.

Сучасні морські судна обладнані гідравлічними керманичами приводами. Перевага гідравлічних приводів - плавність і точність перекладки керма, можливість отримання великих потужностей при щодо малих розмірах, економічність, а також можливість автоматизації всього рульового комплексу.

За конструкцією гідравлічні кермові приводи бувають плунжерні (Рис. 25) і лопатеві (Рис. 26).

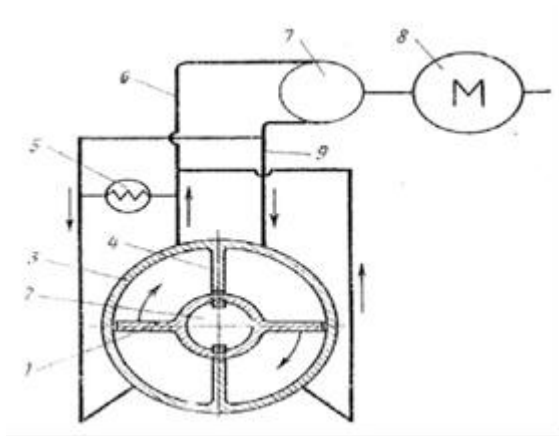


Мал. 25 Схема плунжерного гідравлічного приводу: 1-баллер керма; 2-румпель; 3-муфта; 4-цапфи; 5-плунжер; 6-гідроциліндри; 7 - трубопроводи; 8-рульової насос; 9-електродвигун; 10 - запобіжно-перепускний клапан

На баллер керма 1 жорстко насаджений румпель 2, який може рухатися в шарнірної муфти 3 з цапфами 4. З муфтою з'єднані два плунжера 5 гідравлічних циліндрів 6. Якщо за допомогою плунжерів пересувати шарнірну муфту з борта на борт, то румпель, ковзаючи в муфті, також буде повертатися на відповідний кут. Пересування плунжерів здійснюється нагнітання гідравлічної рідини під великим тиском в один циліндр і відсмоктування рідини з іншого

циліндра. Гідравлічні циліндри трубопроводом 7 з'єднані з насосом 8, які мають привід від електродвигуна 9. Якщо насос відсмоктує рідину з правого циліндра і нагнітає в лівий, то румпель повернеться на правий борт, а кермо на лівий борт, тобто відбудеться поворот судна вліво. При нагнітанні рідини в правий циліндр відбудеться поворот керма і судна на правий борт. Запобіжно-перепускний клапан 10 служить для пом'якшення ударів хвиль, перепускаючи частину рідини з однієї порожнини в іншу.

На Рис. 26 зображений більш сучасний - лопатевої рульовий привід.



Мал. 26 Схема гідравлічного лопатного приводу: 1-лопатевої привід; 2-баллер; 3-гідроциліндр; 4-радіальні перегородки; 5 - запобіжно-перепускний клапан; 6,9 - трубопроводи; 7 - масляний насос; 8 - електродвигун.

На баллер керма 2 жорстко насаджений лопатевий привід, що складається з двох лопатей 1 і циліндра 3. З одного боку лопаті приварені до циліндричної втулці, яка жорстко насаджена на вал приводу, з'єднаний з баллером керма. З іншого боку, лопаті щільно прилягають до поверхні циліндра 3. Циліндр має дві радіальні перегородки 4, прилеглі до циліндричної втулці. Лопаті і радіальні перегородки розділяють циліндр на чотири порожнини, обсяг яких змінюється в залежності від положення лопатей. Щоб рідина не перетікала з однієї порожнини в іншу, торці лопатей і радіальних перегородок мають ущільнення з маслостійкої гуми або нейлону. Порожнини рульового приводу повідомляються трубопроводами 6 і 9 з масляним насосом 7, що приводиться електродвигуном 8. За командою з рульової рубки, за допомогою дистанційного приводу управління, насос 7 відсмоктує рідину з однієї пари порожнин гідроциліндра і нагнітає в другу пару порожнин. Лопаті під тиском рідини будуть повертати баллер з кермом.

Запобіжно-перепускний клапан 5 служить для пом'якшення ударів хвиль, оберігає гідравлічну систему від надмірного підвищення тиску в ній, перепускаючи рідину з однієї порожнини в іншу.

Кермові машини.

До рульовим машинам висувають такі вимоги:

безвідмовність в роботі і пуск будь-якому положенні розвитку повної потужності;

забезпечення переключки керма з борту на борт на повному ході не більше ніж за 30 секунд;

рульова машина повинна бути реверсивної, тобто одна машина повинна перекидати кермо на лівий і правий борт;

при зупинці штурвала рульова машина повинна зупинитися, а кермо при цьому повинен перебувати на заданому розі перекидки;

кермо повинен перекидатися на той борт, в який бік рульової обертає штурвал;

рульова машина повинна автоматично зупинитися, коли кермо досягне свого крайнього лівого або правого положення.

Для харчування гідравлічних циліндрів рульового приводу робочою рідиною встановлюється насос з приводом від електродвигуна. Гідравлічні насоси за своєю конструкцією бувають змінної і постійної продуктивності.

Насоси змінної продуктивності при обертанні в одну сторону з постійною швидкістю можуть змінювати величину продуктивності і напрямком потоку рідини. Ці насоси виконуються поршневого типу, з радіальним і осьовим розташуванням циліндрів.

Насоси постійної продуктивності також широко застосовуються в гідравлічних рульових пристроях. Це насоси з постійною швидкістю обертання, продуктивністю і напрямком потоку гідравлічної рідини. Кількість рідини, що надходить в гідравлічні циліндри рульового приводу, напрямком всмоктування і нагнітання регулює електрогідравлічний золотник, керований з ходової рубки.

Як насосів постійної продуктивності можуть служити гвинтові насоси. В якості робочої рідини в системі гідравлічного рульової машини застосовується гідравлічні масла різних марок.

При підготовці рульової машини до дії слід провести зовнішній огляд, перевірити стан клапанів, пробок, золотників і встановити їх положення згідно вимог інструкцій. Слід перевірити також фланцеві з'єднання трубопроводів і арматури гідравлічної системи. Перевірити справність запобіжних і перепускних клапанів, основних і резервних насосів, а також запасного рульового приводу, узгодити правильність перекидки керма з містком.

Під час роботи рульової машини необхідно періодично її оглядати, звертаючи увагу на тиск робочої рідини в системі, рівень масла у видатковій цистерні; стежити за відсутністю пропусків масла в гідравлічній системі і безшумністю роботи.

Для дистанційного керування керманічами машинами з рульової рубки служать приводи управління.

Приводи управління рульової машиною (телемотори)

Приводи управління (телемотори) бувають електричними, гідравлічними і механічними. Найбільшого поширення набув електричний привід управління.

При якірних операціях необхідно строго дотримуватися **правила техніки безпеки**.

забороняється:

віддавати палубні стопори якірного ланцюга і роз'єднувати брашпиль, не переконавшись у надійності кріплення ланцюгового барабана стрічковим гальмом;

включати брашпиль на холостий хід, не впевнившись в тому, що ланцюгові барабани роз'єднані з валом;

повідомляти ланцюгові барабани з валом без попереднього провертання брашпиля на холостому ході;

віддавати якір, не переконавшись у відсутності людей або сторонніх предметів в ланцюговому ящику і плавзасобів під носовою подзором судна;

перебувати на лінії руху якірного ланцюга попереду або позаду брашпиля і поблизу рухається якірного ланцюга;

застосовувати для зупинки якірного ланцюга при її витравлення гвинтові та інші палубні стопори;

залишати без нагляду працюючий брашпиль;

укладати якірний ланцюг шляхом її розтягування в ланцюговому ящику, перебуваючи всередині ящика. Розтягувати якірний ланцюг можна тільки абгалдирями. Які після закінчення укладання ланцюга не можна залишати в ланцюговому ящику;

віддавати якір від ґрунту ходом судна і втягувати якір в клюз в присутності людей в ланцюговому ящику;

посилати людей в ланцюгової ящик для очищення якірного ланцюга, не включивши брашпиль і не взявши якірний ланцюг на палубні стопори;

працювати брашпилем під час проведення забортні робіт з очищення якоря;

залишати в клюзах якоря закріпленими тільки на стрічкових стопорах при стоянці судна біля причалу або на палубі виробляють будь-які роботи з якірної ланцюгом. У цих випадках якірні ланцюги повинні бути закріплені додатково палубними стопорами;

Всі дії при віддачі і підйому якоря повинні проводитися тільки по команді керівника робіт - помічника капітана.

Механізми якірних і швартовних пристроїв

Якірні пристрої забезпечують постановку судна на якір, а швартовні - підтягування і кріплення судна до стаціонарних і рухомим об'єктам (причалів, іншим судам і ін.)

Якірне пристрій складається з якоря, який створює силу, яка утримує судно при стоянці на відкритій воді; якірного ланцюга для зв'язку судна з якорем (ланцюга створюють також значне додаткове тримає силу; стопора - пристосування для закріплення якірного каната і утримання якоря в похідному положенні; якірних Ключо - похилих сталевих труб для проходу якірного ланцюга через корпус судна і втягування в них якорів при закріпленні останніх по-похідному; якірних механізмів для підйому якорів; ланцюгового ящика для зберігання якірних ланцюгів в похідному положенні.

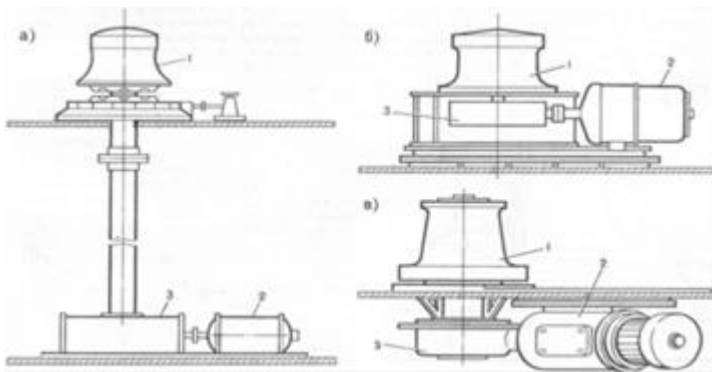
Швартовий пристрій включає в себе наступні елементи: швартовні канати, в'юшки для намотування і зберігання канатів на судні; швартовні механізми для створення необхідних зусиль на швартових канатах при підтягуванні судна до причалу; кнекти і інші пристосування для закріплення на судні швартових канатів, кіпові планки і швартовні ключі для зміни напрямку швартових канатів, поданих з судна на причал; корінців (м'яких, жорстких або пружинних) для захисту корпусу і надбудов від пошкоджень при навалі судна на причал під час швартування.

Якірно-швартовних лебідка, зазвичай, виконується одним механізмом, який має зірочку для обслуговування якірного ланцюга і Швартовний барабан для швартовних канатів.

Механізми поділяються на шпилі і брашпілі. Шпилі мають вертикальну вісь обертання тягових вузлів, брашпілі - горизонтальну. Шпиль - компактний і простий механізм. Він встановлюється як в носовій, так і в кормовій частинах судна.

Суду, що не мають кормових якорів, обладнуються кормовими шпилями без зірок, які в цьому випадку називаються швартові.

На Рис. 27 Показані конструктивні типи шпилів.



Мал. 27. Схеми розташування шпилів: а) двошальбне; б) надпалубного; в) бути нижні; 1-турачка; 2-електродвигун; 3-редуктор

Брашпілі встановлюються на баку (в носовій частині судна), де, за умовами експлуатації судна, необхідно одночасно обслуговувати два носових якоря. (Рис 28)

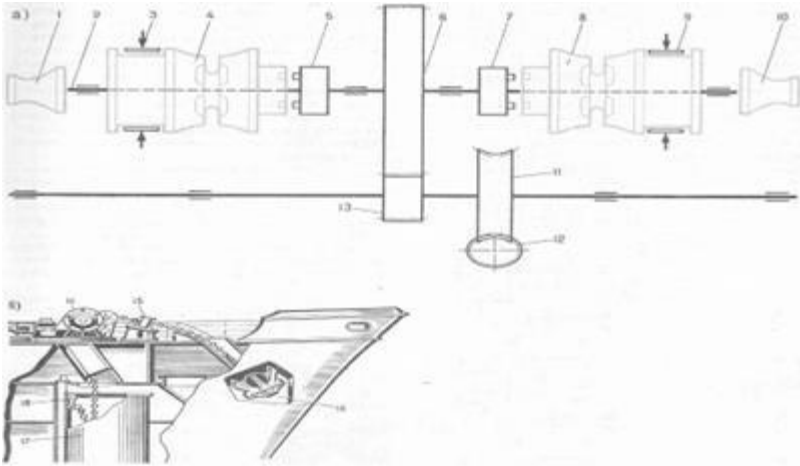
За родом використовуваної енергії якірно-швартовні механізми підрозділяються на парові, електричні і електрогідравлічні.

Широке застосування отримали також якірно-швартовні і швартовні лебідки. Ці пристрої мають спеціальний барабан для укладання швартових кінців, що виключає необхідність ручної праці при проведенні швартових операцій і скорочує їх тривалість.

Швартовні лебідки в залежності від типу, призначення і розмірів судна можуть встановлюватися на баку, на вантажній і кормовій палубах. Швартовні лебідки, призначені для виконання тільки швартових операцій, бувають прості і автоматичні.

Прості лебідки підтягують судно під час швартування, а автоматичні, крім цього, підтримують певний, заздалегідь заданий, тягове зусилля. Це звільняє обслуговуючий

персонал від необхідності спостереження за натягуванням або провисанням швартових канатів.



Мал. 28. Пристрій електричного брашпиля: 1,10 - швартовні турачкі; 2 - вантажний вал; 3,9 - стрічкові гальма; 4,8 - ланцюгові зірочки; 5,7 - кулачкові муфти; 6,13 - циліндричні шестерні; 11,12 - черв'ячна передача; 14 - брашпиль; 15 - ланцюгової стопор; 16 - клюз; 17 - ланцюгової ящик; 18 - жвакагалс.

При якірних операціях необхідно строго дотримуватися **правила техніки безпеки**.

забороняється:

віддавати палубні стопори якірного ланцюга і роз'єднувати брашпиль, не переконавшись у надійності кріплення ланцюгового барабана стрічковим гальмом;

включати брашпиль на холостий хід, не впевнившись в тому, що ланцюгові барабани роз'єднані з валом;

повідомляти ланцюгові барабани з валом без попереднього провертання брашпиля на холостому ході;

віддавати якір, не переконавшись у відсутності людей або сторонніх предметів в ланцюговому ящику і плавзасобів під носовою подзором судна;

перебувати на лінії руху якірного ланцюга попереду або позаду брашпиля і поблизу рухається якірного ланцюга;

застосовувати для зупинки якірного ланцюга при її витравлення гвинтові та інші палубні стопори;

залишати без нагляду працюючий брашпиль;

укладати якірний ланцюг шляхом її розтягування в ланцюговому ящику, перебуваючи всередині ящика. Розтягувати якірний ланцюг можна тільки абгалдирами. Які після закінчення укладання ланцюга не можна залишати в ланцюговому ящику;

віддавати якір від ґрунту ходом судна і втягувати якір в клюз в присутності людей в ланцюговому ящику;

посилати людей в ланцюгової ящик для очищення якірного ланцюга, не включивши брашпиль і не взявши якірний ланцюг на палубні стопори;

працювати брашпилем під час проведення забортні робіт з очищення якоря;

залишати в клюзах якоря закріпленими тільки на стрічкових стопорах при стоянці судна біля причалу або на палубі виробляють будь-які роботи з якірної ланцюгом. У цих випадках якірні ланцюги повинні бути закріплені додатково палубними стопорами;

Всі дії при віддачі і підйому якоря повинні проводитися тільки по команді керівника робіт - помічника капітана.

При швартовних роботах необхідно дотримуватися *правила техніки безпеки*.

забороняється:

бути присутнім стороннім особам в місцях виробництва швартовних робіт;

застосовувати для швартовних робіт жорсткі сталеві троси;

подавати, вибирати, витравляти, закріплювати і віддавати Швартовний трос, а також пускати в дію Швартовний механізм без команди особи, яка керує швартовних операцій;

подавати кидальний кінець без попереднього окрику: "Бережись!";

працювати всередині шлагів троса, разнесенного по палубі;

подавати швартові троси, які мають калишки і необрублені кінці обірваних дротів;

кріпити троси на швартовних барабанах навіть на нетривалий час;

накладати, знімати чи перетравлюють шлагів троса на обертових швартовних барабанах;

вибирати або стравлювати троси під час роботи з ними у кіпів і роульсов;

підбирати швартовні троси до отримання підтвердження з берега, що трос закріплений і "чистий" Про початок робіт необхідно попереджати працюючих на березі;

застосовувати ланцюгові стопори для стопоріння рослинних і синтетичних тросів;

перебувати на лінії натягу троса і стопора і ближче 2м. від місця його накладення;

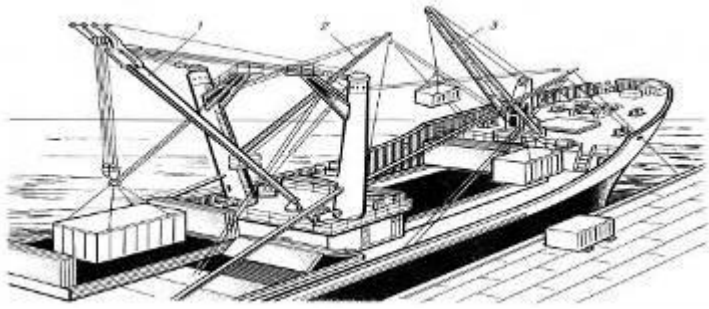
працювати зі сталевими тросами без рукавиць;

перебувати і тримати руки ближче 1м. від барабанів, Кнехтів, блоків і т.п., а при роботі з швартовими з синтетичних матеріалів - ближче 2м.

поправляти або утримувати шлагів на барабанах лебідок під час їх роботи.

вантажопідйомні механізми

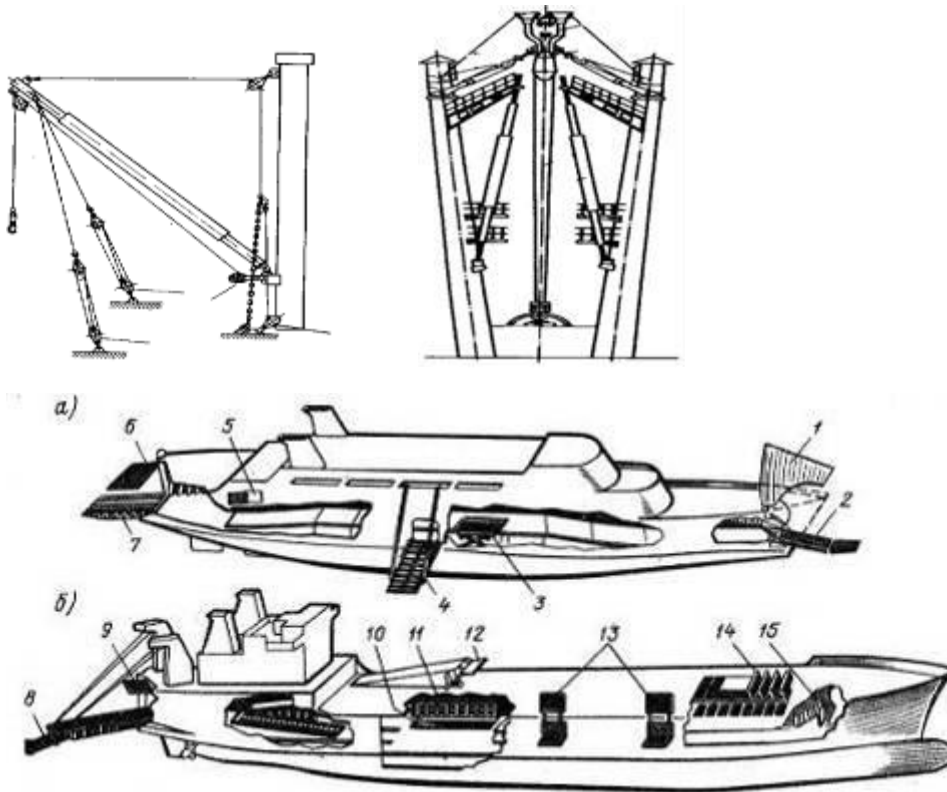
На судах застосовують два основних типи вантажних пристроїв: зі стрілами і з кранами, які дають можливість переміщати вантаж в вертикальному і горизонтальному напрямках.



Мал. 29. Варіант вантажного пристрою судна:

1 - перекидна великовагова стріла; 2 - легка стріла; 3 - вантажний кран.

Вантажний пристрій зі стрілами складається з вантажних стріл, лебідок і відповідного такелажу. Вантажні стріли поділяють на легкі вантажопідйомністю до 10 т (Рис. 30) і важкі (Рис. 31) вантажопідйомністю 10 т і більше.



Мал. 34. Можливі схеми пристроїв для горизонтальної обробки суден: а) - на поромах; б) - на Ролкер; 1-обтічник; 2 - носова апарель; 3-підйомник; 4-бортова апарель; 5-бортовий лацпорт; 6-закриття Комов отвору; 7-кормова апарель; 8-кутова апарель; 9-закриття кормового отвору; 10-пандус; 11-закриття отвору; 12-герметизовані закриття пандусів; 13-лацпорти; 14-люки; 15-закриття носового отвору.

При вантажних роботах необхідно строго дотримуватися **правила техніки безпеки**.

Забороняється під час роботи лебідок і кранів:

піднімати вантажі, маса яких більше вантажопідйомності стріли або крана;

піднімати вантаж з розташованими на ньому людьми або незакріпленими предметами, а також вантаж, що знаходиться в нестійкому положенні або закладений іншими вантажами; відтягувати, розгортати і зупиняти розгойдується вантаж під час підйому, переміщення або опускання без застосування спеціальних відтяжок;

подавати вантаж в трюм без попереджувального окрику або сигналу, якщо в ньому знаходяться люди;

подавати вантаж в трюм до того, як з просвіту люка буде прибраний раніше поданий вантаж і люди відійдуть в безпечне місце;

проносити вантаж на висоті менше 0,5 м. від конструкцій судна або предметів, що знаходяться на шляху переміщення вантажу;

залишати після закінчення робіт або під час перерви вантаж у висячому положенні;

залишати без нагляду механізми, які перебувають під напругою;

поправляти шкентель рукою, змотувати або намотувати його на барабан лебідки одному під час її роботи;

перебувати на лінії переміщення вантажу, під вантажем або стрілою, в просвіті люка. А також спускатися в трюм або підніматися з нього при підйомі або опусканні вантажу.

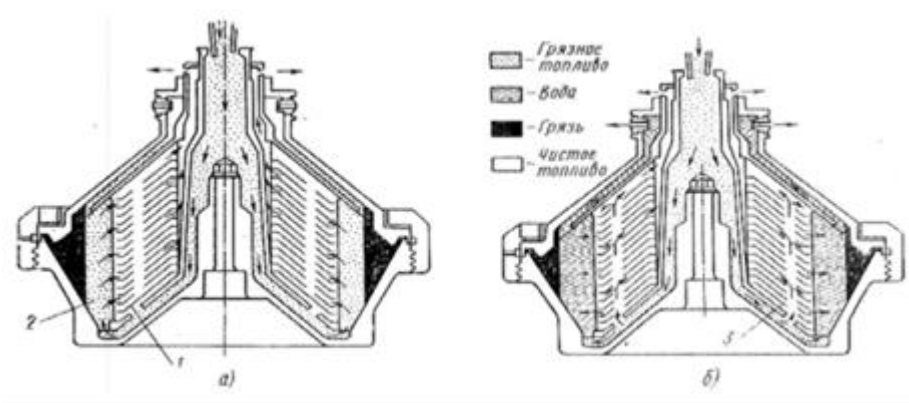
Паливні і масляні сепаратори

Суднові сепаратори очищають паливо і масло від механічних домішок і води. Відділення механічних домішок і води, як більш важких частинок, відбувається в відцентрових сепараторах під дією відцентрових сил, що виникають при обертальному русі палива або масла. На морських судах встановлюють відцентрові сепаратори тарельчатого (дискового) типу самоочищаються або з ручним очищенням. Відділення бруду і механічних домішок від палива називається **кларифікація** (висвітленням), відділення води - **Пурифікація** (очищенням).

Обводнених і забруднене паливо очищають, застосовуючи комбіновану очистку. Для цієї мети на судах встановлюють два сепаратора, один з яких працює в режимі кларифікація, інший - в режимі пурифікації. Сепарування масла й сепаратори для нього нічим не відрізняються від паливних сепараторів і, при наявності сполучної системи, можуть бути взаємозамінні. На морських судах встановлюють дискові сепаратори типу СЦС, "Лаваль", "Титан", "Вестфалія" та інших зарубіжних фірм.

Збірка барабанів на кларифікація та збирання на Пурифікація відрізняються один від одного.

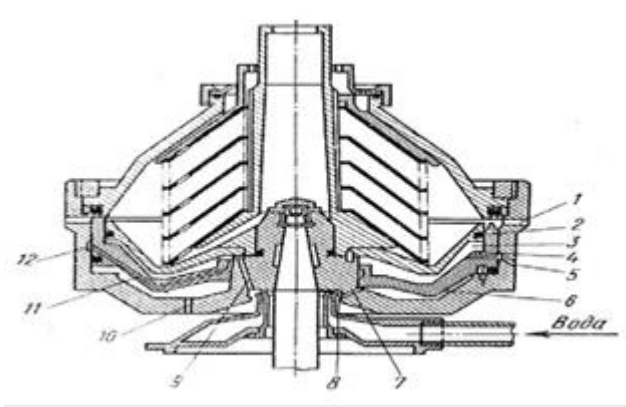
У обертався барабан сепаратора, зібраний як кларіфікатор (рис.35, а), паливо надходить по центральному каналу в нижню частину барабана, відкидається до стінок, проходить по зазорам між тарілками і відводиться через кларіфікаційні отвори (на малюнку показано стрілками). Механічні домішки і бруд осідають на стінках барабана і на поверхнях тарілок під дією відцентрових сил. Осад зі стінок барабана і з тарілок видаляють вручну при розбиранні сепаратора.



Мал. 35. Налаштування барабана сепаратора: а - на кларифікація, б - на Пурифікація; 1 - тарілка без отвору, 2 - грязьове простір; 3 - тарілка з отворами.

Методом кларифікація користуються при наявності в паливі значної кількості механічних домішок і незначної кількості води. Вода, що відкидається разом з механічними домішками, заповнює все грязьове простір 2 і утворює гідравлічний затвор, який перекриє шлях надходження палива в міжтарілочний зазор. Паливо, яке надходить в барабан безперервним потоком, почне вилитися з патрубку переповнення. В цьому випадку сепаратор зупиняють і очищають барабан. При кларифікація, сепаратор запускають з сухим барабаном і, коли він розвине необхідні обороти (8-10 тис. Об / хв), поступово наповнюють паливом. Для сепарування обводнених (до 3% і більше води) палива, барабан сепаратора збирають, як пурифікатор. Для цього встановлюють нижню тарілку 3 з отворами. При роботі сепаратора за методом пурифікації барабан заповнюють теплою водою, температура якої повинна бути однаковою з температурою сепарованого палива. Вода утворює водяний затвор, а паливо проходить по отворах тарілках. Вода і механічні домішки відокремлюються від палива в міжтарілочний зазорах і спрямовуються до стінок барабана. Відокремилася вода безперервно відводиться від барабана (на малюнку показано стрілками). Самоочищаються сепаратори відрізняються від несамоочищаючихся конструкцією барабана, очищення якого відбувається без зупинки сепаратора.

У момент пуску сепаратора розвантажувальні отвори відкриті і поршень знаходиться в нижньому положенні. Рухом поршня управляє спеціальна гідравлічна система, робочою рідиною в якій є вода. Коли барабан набере необхідну кількість обертів, воду подають в камеру 8, звідки вона через отвори 7 і 9 йде, відповідно, в порожнині 6 і 3. З порожнини 6 вода зливається назовні до отвору 10, а з порожнини 3 - по отвору 4, каналу 11 в тілі поршня до кільцевому пазу 12 в стінці барабана і каналу 5. Подача води припиняється після заповнення системи порожнин і каналів. З порожнини 6 випливає частина води, яка знаходиться між отвором 10 і стрижнем барабана, в той час, як з порожнини 3 вода зливається повністю. В результаті дії відцентрових сил, що залишилася в порожнині 6 вода створює тиск на замикає поршень, який піднімається і перекриває розвантажувальні отвори. Після цього, в сепаратор подають паливо і робота з очищення палива відбувається, як описано вище.



Мал. 36. Пристрій барабана самоочисного сепаратора СЦС-3: 1 - розвантажувальний отвір; 2 - замикає поршень; 3,6 - водяні порожнини; 4,7,9,10 - отвори, 5 - зливний канал, 8 - камера; 11 - канал; 12 - кільцевий паз.

Для очищення барабана знову подають воду в камеру 8, з якої по отвору 7 і восьми отворами 9 вода починає надходити в порожнині 6 і 3. У порожнині 3 вода накопичується набагато швидше, тому що подається через вісім отворів. Накопичена вода в порожнині 3 опускає поршень. Для очищення сепаратора припиняють подачу палива в барабан і подають у великій кількості підігріту воду. Що зібралися бруд під дією відцентрових сил викидається з барабана через розвантажувальні отвори. Після зупинки сепаратора вода з порожнини 6 стікає і поршень під дією сили тяжіння опускається в нижнє положення.

Суднові холодильні установки

Призначення і типи холодильних установок

На флоті вперше "машинне" охолодження було застосовано на пароплаві "Фрігоріфін" в 1876 р для перевезення м'яса з Аргентини (Буенос-Айрес) до Франції (Руан). Ця дата вважається загально визнаним початком застосування холодильної техніки на судах.

В даний час холодильні установки встановлюють практично на всіх судах. На транспортних (суховантажних і наливних) і пасажирських судах холодильні машини використовують для охолодження провізійних комор. На судах з горизонтальним способом грузообработки і інших, що мають великі трюми, холодильні установки застосовують також для охолодження ємності з рідкою вуглекислою, призначеної для гасіння пожежі. На рефрижераторних судах і судах комбінованого типу холодильні машини використовують для охолодження рефрижераторних трюмів, на газовозах - для охолодження танків зі зрідженим газом, на судах рибпромислового флоту - для охолодження і заморожування видобутої морепродукції і приготування штучного льоду.

Крім того, морські судна є місцем постійної роботи і проживання екіпажів і тривалого перебування пасажирів. Тому в житлових, службових, громадських і пасажирських приміщеннях в будь-яких районах плавання, в будь-який час року і при будь-яких метеорологічних умовах повинен підтримуватися сприятливий для людей мікроклімат, тобто сукупність складу і параметрів стану повітря, а також теплових випромінювань в обмеженому просторі приміщень.

Мікроклімат в суднових приміщеннях забезпечується за допомогою систем штучного мікроклімату, які служать для очищення та обробки їх повітря, що подається в приміщення.

Сталеве судно, розділене на відсіки поперечними і поздовжніми перегородками і проміжними палубами, являє собою розгалужену теплопровідну систему, всередині якої знаходяться приміщення з високою температурою і джерелами тепла (машинні і котельні відділення, електростанції, акумуляторні і т.д.). Очевидно, що охолоджуються приміщення незалежно від їх призначення необхідно розташовувати далі від цих джерел тепла.

Іншою особливістю суднової холодильної установки на відміну від берегової є підвищені вимоги до надійності і безпеки її роботи, які визначаються міжнародними конвенціями, а також Правилами Морського Регістру України, Правилами класифікаційних товариств інших країн.

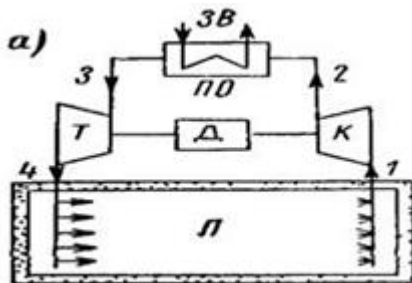
Конструкція окремих механізмів, апаратів і інших елементів суднової холодильної установки, їх розміщення і кріплення повинні забезпечувати надійну і безперебійну роботу установки в умовах шторму, крену і диференту. Ця вимога важливо ще й тому, що до деяких елементів установки немає доступу для огляду і ремонту в разі їх виходу з ладу під час рейсу (наприклад, до охолоджуючим батареям і повітропроводів, розташованих в трюмах). У зв'язку з цим Правила Регістру України передбачають підвищені пробні тиску при випробуванні окремих елементів установки і трубопроводів на міцність і щільність.

Найбільш поширеним способом безперервного отримання холоду в великій кількості є машинне охолодження. Холодильні установки машинного типу поділяються на:

1. Повітряні;
2. абсорбції;
3. Пароелектронні.
4. пароконденсаторна

Повітряні холодильні установки (ВГУ)

На Рис. 37 показана найпростіша ВГУ.



Мал. 37 Схема найпростішої ВГУ.

Повітря з приміщення П, де підтримується температура T_1 , засмоктується компресором До і стискається від тиску P_0 до P . При цьому його температура зростає до T_2 . Гаряче повітря охолоджується заборотною водою в холодильнику ПО і виходить в приміщення. Зростаючи повітря охолоджується і T_1 знову засмоктується компресором. Цикл повторюється.

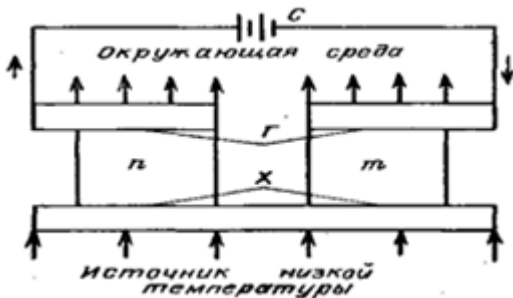
Перевагою ВХМ є те, що роль холодоагенту виконує безкоштовний нешкідливий повітря.

Однак, великого практичного застосування ВХМ не знайшли. Їх використовують в системах кондиціонування повітря в літаках, автомобілях, термобарокамерах.

Термоелектричні холодильні установки.

Термоелектричне охолодження засноване на ефекті Пельтьє, що полягає в тому, що в процесі проходження постійного струму певного напрямку по ланцюгу, складеному з різнорідних провідників або напівпровідників, в місцях контактів (спаях) з'являються різні температури. Якщо температура холодного спаю виявиться нижче температури навколишнього середовища, то він може бути використаний як охолоджувач. Термоелектричні охолоджуючі пристрої (ТОУ) зараз застосовують в медицині, радіотехніці і ін. Областях.

У техніці широко відомий ефект виникнення термо ЕРС в спаяних провідниках, контакти (місця спаїв) між якими підтримуються при різних температурах (ефект Зеєбека). У тому випадку, коли через ланцюг двох різнорідних матеріалів пропускається постійний струм, один із спаїв починає нагріватися, а інший - охолоджуватися. Це явище носить назву термоелектричного ефекту або ефекту Пельтьє.



Мал.38 Схема термоелемента

На рис. 33 показана схема термоелемента. Два напівпровідника n і m складають контур, по якому проходить постійний струм від джерела живлення C , при цьому температура холодних спаїв X стає нижче, а температура гарячих спаїв Γ стає вище температури навколишнього середовища, тобто термоелемент починає виконувати функції холодильної машини. Температура спаяний знижується внаслідок того, що під впливом електричного поля електрони, рухаючись з однієї гілки термоелемента (m) в іншу (n), переходять в новий стан з більш високою енергією. Енергія електронів підвищується за рахунок кінетичної енергії, що відбирається від атомів гілок термоелемента в місцях їх сполучень, в результаті чого цей спай (X) охолоджується. При переході з більш високого енергетичного рівня (гілка n) на низький енергетичний рівень (гілка m) електрони віддають частину своєї енергії атомам спаяний Γ термоелемента, який починає нагріватися.

Енергетична ефективність термоелектричних холодильних машин значно нижче ефективності інших типів холодильних машин, проте простота, надійність і відсутність шуму роблять використання термоелектричного охолодження вельми перспективним.

До недоліків термо пристроїв слід віднести їх низьку економічність і підвищену вартість. Прикладами пристроїв цього класу можуть служити охолоджувачі питної води,

повітряні кондиціонери, охолоджувачі реактивів в хімічному виробництві та ін. Для таких холодильних машин зразковим циклом буде трикутний цикл Лоренца. Наближення до зразкового циклу досягається простим шляхом, так як для цього потрібно тільки видозмінити електричну схему комутації, що не викликає конструктивних труднощів. Це дозволяє істотно, в деяких випадках більш ніж удвічі, підвищити ефективність термоелектричних холодильних машин. Для реалізації цього принципу в парової холодильної машині довелося б застосовувати складну схему багатоступінчастого стиснення.

Широке впровадження термоелектричного охолодження буде залежати від прогресу в створенні досконалих напівпровідникових матеріалів, а також від серійного виробництва ефективних в економічному відношенні термобатарей

Абсорбні холодильні установки

Перша абсорбційна холодильна машина була створена у Франції в 1859 році і запатентована в 1860 Фердинандом Карре (Ferdinand Carre). Як робоче тіло використовувалася суміш аміаку і води. Через високу токсичність аміаку такі холодильні машини в той час не набули широкого поширення для домашнього застосування і використовувалися для промислового виробництва льоду.

В установках кондиціонування повітря абсорбційний холодильний цикл почав використовуватися більше п'ятдесяти років тому.

У виробничих процесах, в яких потрібно підтримання низьких температур, стали застосовуватися аміачно-водяні АБХМ.

В кінці 1950-х років була створена перша двоступенева бромістолітєвая абсорбційна холодильна машина. Пізніше бромістолітєві АБХМ стали використовуватися не тільки для охолодження приміщень, але і як джерело гарячої води.

Удосконалення компресорів, підвищення ефективності електродвигунів, пристроїв управління дозволили підвищити ефективність компресорних холодильних машин і знизити вартість їх експлуатації. Крім того, свою роль в уповільненні розповсюдження АБХМ на природному газі зіграв енергетична криза 1970-х років.

Обмеження застосування озоноруйнівних фреонів і безперервне зростання вартості електричної енергії сприяли чергового підвищення інтересу споживачів до АБХМ. (Вартість природного газу залишається досить стабільною, а сама технологія абсорбційного охолодження вдосконалюється).

АБХМ включає в себе генератор, конденсатор, випарник і абсорбер з холодоагентом і бромідом літію в якості робочих розчинів.

У генераторі під дією джерела тепла (пальник, димові гази, пара або гаряча вода) з розбавленого розчину броміду літію виділяються пари холодоагенту (води), які потім переносяться в конденсатор. Тут вони конденсуються в рідину, віддаючи в процесі конденсації тепло охолоджуючої води. Після цього рідкий холодоагент потрапляє на трубки випарника, несучи тепло від охолоджувальної води і випаровуючись при цьому. Концентрований розчин броміду літію з генератора переходить в абсорбер, поглинаючи пари холодоагенту з випарника і розбавляючи ними. Розведений розчин броміду

літійю перекачується в генератор, де цикл починається знову. Чиллери з подібним циклом називаються одноконтурними чиллерами (Single effect type).

Більш високою ефективністю в порівнянні з одноступінчастими відрізняються двоступеневі АБХМ (рис.39)



Мал. 39. Схема двоступеневої абсорбційної холодильної машини.

У двоступеневих чиллерах (Double effect type) генераторна секція розділена на дві частини - високотемпературний і низькотемпературний генератори. Парі холодоагента, що утворюються в високотемпературному генераторі, використовуються для підігріву розчину броміду літійю в низькотемпературному генераторі, в якому тиск, а, отже, і точка кипіння, нижче. Як і в одноконтурних чиллерах, пари холодоагента, що створюються в низькотемпературному генераторі, надходять в конденсатор, щоб там перетворитися в рідину. З іншого боку, пари холодоагента, що створюються в високотемпературному генераторі, перетворюються в рідину в міру того, як вивільняється тепло з розчину броміду літійю. Це відбувається в трубках теплообмінника в низькотемпературному генераторі. Парі холодоагента з високо - і з низькотемпературного генератора перетворюються в рідину і змішуються в конденсаторі перед тим, як повернутися в випарник. Таким чином, на цьому етапі розбавлений розчин нагрівається тепловим джерелом у високотемпературному генераторі, а в теплообміннику низькотемпературного генератора - прихованим теплом парів холодоагента, яке в іншому випадку мало б вивільнитися в охолоджуючу рідину. Це означає, що витрати енергії джерела тепла менше. Більш того, чим менше кількість тепла, що скидається в охолоджуючу рідину, тим менше може бути градирня. Наприклад, в той час як існуючий тип одноконтурного чиллера вимагає градирню з номінальною ємністю 200 USRT при 100 USRT навантаження, для двоконтурного чилера достатньо всього 34 USRT при тому ж навантаженні. Завдяки дослідженням та інновацій виробники АБХМ досягли значних успіхів в технології абсорбційного охолодження і ККД абсорбційних холодильних машин в даний час складає 0,64-0,66.

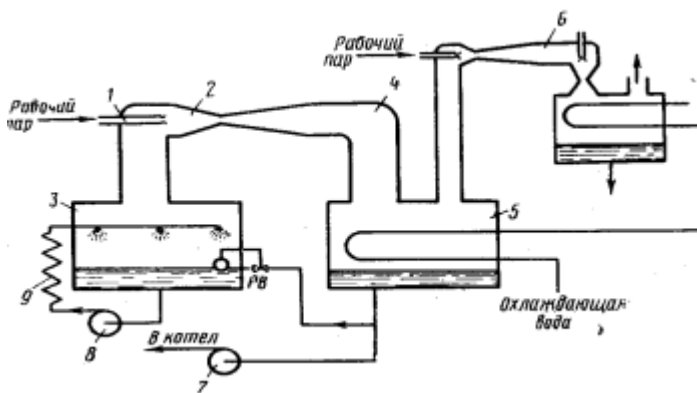
Пароежекторные холодильні установки

Принцип роботи установки зводиться до створення сильного розрідження в випарнику за допомогою ежектора. До складу такої установки, крім зазначених апаратів, входять стискуваче пристрій, що забезпечує підвищення тиску парів, відсмоктуються з випарника, до

тиску конденсації, конденсатор і регулюючий пристрій, в якому рідина дроселюється (тиск знижується до тиску в випарнику).

У пароежекторних ХУ в якості агента використовують воду, яка охолоджується за рахунок часткового переходу її в пароподібний стан при вакуумі 3-8 мм. рт. ст., що відповідає температурі випаровування - 5 - + 8 ° С. Вода нешкідлива і, крім того, має великою тепловою пароутворення.

Високі питомі обсяги водяної пари при низьких температурах кипіння (наприклад - 5 ° С питомий об'єм водяної пари дорівнює 307 м³ / кг) вимагають застосування ежектора - пароструйного компресора, який стискає холодні пари, що надходять з випарника, до тиску в конденсаторі і перетворює теплову. Енергію робочого пара в кінетичну енергію руху струменя. Ежектор складається з сопла, камери зміщення і дифузора. Принципова схема пароежекторного ХУ представлена на Рис 40.



Мал. 40 Принципова схема пароежекторного пароводяної ХУ: 1-сопло; 2-камера зміщення; 3-випарник; 4-дифузор; 5-конденсатор; 6-повітряний ежектор; 7,8 - насоси; 9-охолоджуюча батарея;

РВ - регулюючий вентиль.

Робочий пар при тиску 1-7кг / см² з котла надходить в ежектор. Тут пар розширюється в соплі відповідного профілю, набуваючи надзвукову швидкість. В камері змішування 2 цей потік пара підхоплює холодні пари, що надходять з випарника 3, витрачаючи при цьому частина кінетичної енергії. Далі суміш парів з тиском кипіння (р) надходить в дифузор 4, де в розширюється його частини відбувається збільшення її тиску (стиснення) до тиску конденсації (р)

Тепло конденсації пари виділяється з конденсатора 5 охолоджуючою водою. Після виходу з апарату конденсат розділяється на два потоки: один надходить через регулюючий пристрій в випарник, інший насосом 7 перекачується в паровий котел. Пара з випарника постійно відсмоктується ежектором. Конденсатор повинен бути обладнаний повітряним ежектором 6 для відкачування повітря, який може потрапити в систему (наприклад, через нещільності). Холодна вода з випарника насосом 8 перекачується в охолоджуючу батарею 9.

При охолодженні води до + 5 ° С внаслідок нескладної конструкції апаратів і відсутності рухомих частин ежекторні ХУ економічні, тому їх широко застосовують в установках кондиціонування повітря.

Недоліком цих установок є те, що вони придатні для роботи при температурі кипіння від 10 до 0 ° С.

Робочим тілом в пароежекторних холодильних установках можуть бути і інші речовини.

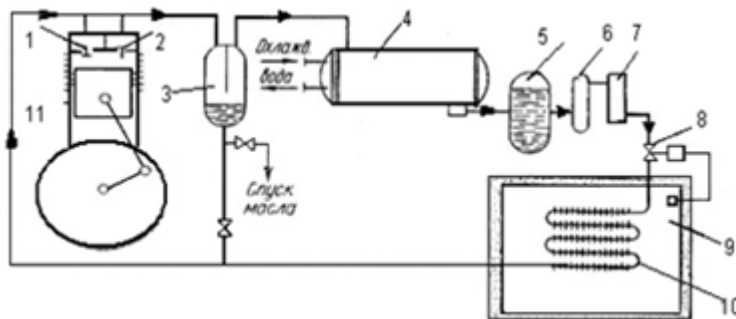
Ефективність пароежекторної холодильної машини так само, як і абсорбційної, підвищується, якщо для приготування пара використовуються джерела низької теплоти (випускні гази двигунів і т.п.).

Парокомпресорная холодильні установки.

З машинних способів охолодження найбільше застосування отримали парокомпресорная холодильні установки, в яких застосовують такі системи охолодження: безпосередня; розсільна; повітряна.

При безпосередньому охолодженні випарник встановлений безпосередньо в охолоджуваному приміщенні і холодоагент, випаровуючись в ньому, відбирає тепло сам. Безпосереднє охолодження застосовується для охолодження невеликих провізійних камер.

На Рис. 41 зображена схема парокомпресорная холодильної установки з безпосереднім охолодженням.



Мал. 41 парокомпресорная холодильна установка з безпосередньою системою охолодження: 1 - всмоктуючий клапан; 2 - нагнітальний клапан; 3 - масловіддільник; 4 - конденсатор; 5 - ресивер; 6 - осушувач; 7 - фільтр; 8 - терморегулюючий вентиль; 9 - холодильна камера; 10 - випарник; 11 - компресор.

Компресор 11 відсмоктує з випарника 10 пар холодильного агента, що має низький тиск і відповідно низьку температуру, і стискає його до тиску конденсації. Далі гаряча пара агента направляється в конденсатор 4, де пар повністю конденсується, віддаючи тепло забортної води, що прокачується через конденсатор. З конденсатора рідина надходить до терморегулюючі вентилем. У терморегулюючі вентилем відбувається дроселювання рідкого холодильного агента, тобто зниження його тиску до тиску кипіння, яке супроводжується частковим скипанням агента (приблизно 15%) і зниженням його температури. Процес відбувається миттєво, без поглинання тепла з навколишнього середовища - тільки за рахунок тепла рідкого холодоагенту. Тому за терморегулюючі вентилем холодильного ефекту не відбувається. Рухаючись далі по випарника, рідкий холодоагент продовжує кипіти, відбираючи тепло, необхідне для пароутворення, від охолоджуваного середовища. У тій точці випарника, де википає остання крапля холодоагенту холодильний ефект практично припиняється. Подальше незначне поглинання тепла відбувається в випарнику за рахунок

осушення (перегріву) вологої пари холодоагенту. Перегрітий але ще вологий пар надходить в теплообмінник, де він зустрічається з теплим рідким холодоагентом, від чого його перегрів збільшується. Сухі пари холодоагенту відсмоктуються компресором з випарника і під тиском конденсації знову подаються через масловіддільник 3 в конденсатор. Цикл повторюється.

Розсільна і повітряне охолодження часто називають " *охолодженням за допомогою холодоносіїв* ". Розсіл або повітря безпосередньо охолоджують приміщення, а потім в свою чергу охолоджуються хладагентом в випарнику.

Хладоносители повинні мати такі властивості:

низьку температуру замерзання;

високі теплоємність і теплопровідність;

невеликі в'язкість і щільність;

бути безпечними і хімічно нейтральними по відношенню до металів і прокладним матеріалами;

бути нешкідливими для людини;

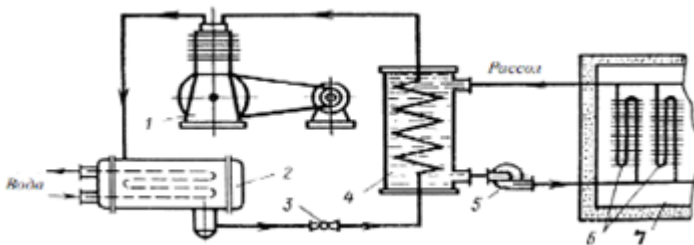
мати невисоку вартість.

Найдешевший, доступний і нешкідливий хладоноситель - вода, але через високу температуру замерзання її застосування обмежене. Вода як хладоноситель використовується в основному в установках кондиціонування повітря.

Для отримання більш низьких температур в суднових холодильних установках як холодоносіїв застосовують водні розчини солей CaCl_2 і NaCl , звані *розсолами*: водний розчин NaCl застосовується в установках з температурою не нижче -10°C .

Використовується також розчин Рейнхартін - суміш хлористого магнію і хлористого кальцію з присадками, який дозволяє отримати до -18°C .

На рис. 42 зображена принципова схема розсільної системи охолодження.



Мал. 42. Схема пароконденсаторная установки з розсільною системою охолодження: 1 - компресор; 2 - конденсатор; 3 - терморегулюючий вентиль; 4 - випарник; 5 - розсолу насос; 6 - ропні батареї; 7 - рефрижераторний трюм.

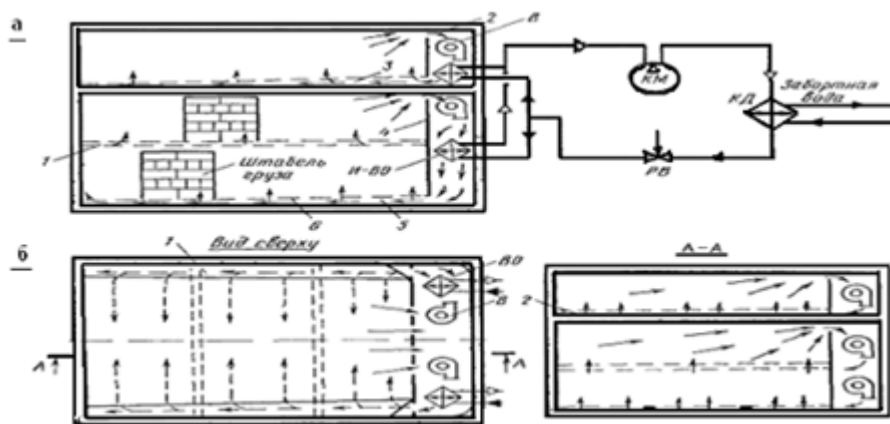
Система працює наступним чином: розсолу насос 5 забирає розсіл з випарника 4, розташованого за межами охолоджуваного трюму, і подає його в ропні батареї 6, що знаходяться в рефрижераторному трюмі 7. Розсіл, проходячи всередині змієвикових розсолів батарей, відбирає тепло від охолоджуваного трюму. Нагріте розсіл повертається у випарник

холодильної установки, де віддає тепло киплячого холодильного агенту. Охолоджений у випарнику розсіл знову подається насосом в трюм. Таким чином, розсіл виконує роль переносника тепла від охолоджуваного трюму до холодильного агенту, киплячого в випарнику. Для зменшення теплообміну з навколишнім середовищем зовнішню поверхню випарника ізолюють

При повітряному охолодженні відбувається одночасно охолодження приміщення і його вентиляція - вентилятор проганяє повітря через випарник, де повітря охолоджується і подається в приміщення. На Рис. 43 показані дві принципові схеми повітряного охолодження рефрижераторних трюмів: вертикальна з палубним розподільним каналом і типу "Робсон".

Вертикальна схема з палубним повітророзподільником (рис. 43, а) передбачає можливість послідовного вентилявання одного або двох розташованих один під одним приміщень.

В системі типу "Робсон" повітря вентиляторами В (Рис 43, б) нагнітається через повітроохолоджувачі ВО лівого і правого борту в два бортових нагнітальних каналу 1, розташованих по всій площі бортів і твіндека. Звідси повітря надходить в повітророзподільний канал 2, розташований між палубою і вантажними ґратами. Бортові повітроводи забезпечені перегородками, які забезпечують рівномірну подачу повітря до всіх ділянок палубного повітророзподільного каналу. У розподільному каналі 2 повітря рухається від обох бортів до центру трюму, причому по всьому шляху відбувається безперервне надходження повітря в трюм через отвори або спеціальні щілини в палубі. З трюму нагріте повітря всмоктується вентиляторами.



Мал. 43 Повітряні системи охолодження: а) вертикальна з палубним розподільним каналом; б) типу "Робсон".

Загальносуднову системи

Основні елементи і класифікація систем

Судновими системами називається комплекс трубопроводів з арматурою, що обслуговують їх механізмами, цистернами, апаратами, приладами та засобами управління і контролю над ними.

Суднові системи забезпечують на судах:

боротьбу за непотоплюваність судна - видалення води із затоплених відсіків, прийом або перекачування водного бал ласта

з метою випрямлення пошкодженого судна;

боротьбу з пожежами на судні;

підтримання необхідної температури і вологості повітря в житлових і службових приміщеннях судна - умов населеності;

подачу прісної і забортної води для побутових потреб екіпажу;

видалення брудної води з судна;

подачу стисненого повітря;

вантажно-розвантажувальні операції на наливних судах.

Суднові системи повинні включати надійні елементи автоматики.

Системи, які обслуговують суднові силові установки: система охолодження механізмів, змащення, подачі палива, виробництва і подачі стисненого повітря до двигунів і т. Д розглядаються у відповідних курсах.

Суднові системи прийнято класифікувати по роду середовища, що переміщується в трубопроводах або за призначенням.

За родом середовища, що транспортується в трубопроводах, системи поділяються наступним чином:

а) водопроводи холодної та гарячої, морської і прісної води;

б) повітропроводи холодного сухого і теплого вологого повітря;

в) паропроводи;

г) розсолотроводи водяних розчинів солей (службовці головним чином для охолодження приміщень);

д) газопроводи вуглекислого газу, аміаку, фреону і т. п. Суднові системи зручніше вивчати, класифікуючи їх за призначенням і виконуваної функції. За цим принципом все суднові системи об'єднані в наступні групи, при роботі яких використовуються загальні елементи, що спрощує окремі системи і їх експлуатацію.

Трюмна група , що включає наступні системи:

1) водовідливну, призначену для видалення мас води із затоплених відсіків після закладення пробоїни, а також для відкачування фільтраційних (протікають через нещільні з'єднання) вод;

2) осушувальну - для видалення трюмної води, а також для осушення міждонних і бортових відсіків, які не мають спеціального призначення;

3) балластною для зміни крену, диференту і опади судна шляхом прийому або осушення спеціальних відсіків або цистерн.

У протипожежну групу входять наступні системи:

- 1) водяний (водотушення і водорозпилені) - для гасіння пожежі водяним струменем з пожежних шлангів і з спринклерних головок, для приведення в дію ежекторів і інших систем, для гасіння пожежі палива в машинно-котельних відділеннях розпорошеною водою;
- 2) парогасіння - для гасіння пожежі в паливних відсіках за допомогою заповнення їх водяною парою;
- 3) рідинні - для гасіння пожежі палива в МКО і на електростанціях за допомогою подачі в ці приміщення огнегасительной рідини;
- 4) пенотушення - для гасіння пожежі негорючої піною, ізолюючої вогнище пожежі від доступу кисню повітря;
- 5) газотушення - для гасіння пожежі в приміщеннях шляхом заповнення їх вуглекислим газом;
- 6) зрошення і затоплення погребів боезапасу - для охолодження боезапасу і затоплення його для запобігання вибуху і гасіння пожежі в льохах.

Санітарна група включає системи наступних призначень:

- 1) прісної води-для подачі питної води в харчоблоки, прісної, холодної і гарячої води до ванн, душових, пралень, умивальників і іншим споживачам;
- 2) забортної води-для подачі забортної води в санітарні приміщення і для миття палуб;
- 3) стічну - для видалення брудної води з ванн, умивальників, лазень та ін .;
- 4) фанову і фекальну - для видалення фекальних вод з гальюнів і туалетів; для збору брудної води з фанової і стічної систем в фекальні цистерни і скидання цих вод в спеціальне судно або за борт поза межами територіальних вод або на звалище;
- 5) шпігатов - для видалення води з палуб, містків та ін.

Група кондиціонування повітря включає системи зимового, літнього і загального кондиціонування повітря для підтримки взимку і влітку в приміщеннях заданих параметрів повітря: температури, відносної вологості і концентрації CO₂. Взимку подається зовнішнє повітря нагрівається і зволожується, а влітку - охолоджується і осушується при автоматичному регулюванні. До цієї групи також належать системи:

- 1) парового опалення, обігрівальні приміщення паровими грілками;
- 2) електричного опалення, обігрівальні приміщення електричними грілками;
- 3) вентиляції - для обміну повітря в приміщеннях: подачі свіжого зовнішнього повітря і видалення забрудненого повітря;
- 4) аерорефріжерації - для підтримки в приміщеннях заданої температури шляхом відведення теплого і подачі охолодженого повітря;

- 5) рефрижераторних - для охолодження провізійних камер і подачі до різних споживачам охолодженого розсолу (охолоджуючої рідини);
- 6) регенерації-для відновлення в повітряному середовищі приміщень кількості кисню, необхідного для організму чоло пеку, і видалення з приміщень зайвої кількості вуглекислого та інших шкідливих газів.

Група стисненого повітря складається з повітряних систем низького, середнього і високого тиску, які подають повітря для роботи суднових пристроїв або механізмів, а також для роботи пневмоприводів, які не мають власних компресорів.

Спеціальна група систем для наливних суден складається з наступних систем:

- 1) вантажний, що виробляє вантажні операції з рідкими вантажами в танках наливних суден;
- 2) зачистной, що забезпечує зачистку танків наливних суден від залишку вантажу, відстою і бруду;
- 3) газоотводной, що відводить через запобіжні клапани в атмосферу гази, що виділяються вантажем в танках;
- 4) підігріву в'язких вантажів - для підігріву вантажів в танках під час видачі їх з судна або при перевантаженні між танками або цистернами;
- 5) миття танків - для подачі пари або гарячої води в танки після їх розвантаження для миття і газобезпеки обробки.

Група систем управління судновими механізмами і пристроями та внутрішньосуднового переговорного зв'язку, що включає системи специфічного призначення:

- 1) управління (гідравлічного і пневматичного) - для зміни режимів роботи механізмів на відстані з центральних постів;
- 2) повітряного вимірювання (пневмеркаторную систему) -для дистанційного вимірювання з центральних постів опаді судна або кількості і рівня рідкого вантажу в відсіках;
- 3) переговорних труб (зв'язку) -для голосового зв'язку і усної передачі команд між постами управління в різних приміщеннях судна.

Техніка безпеки на судні

Обов'язок і відповідальність судновласника і командного складу

12. Роботодавець (судновласник) зобов'язаний забезпечити:

- 1) наявність на судні системи управління охороною праці (далі - СУОП);
- 2) регулярне інспектування робочих місць на судні, від технічного стану яких залежить здоров'я і безпеку членів екіпажу;
- 3) виявлення, оцінку ризиків, управління ними на судні, інформування про них членів екіпажу судна;

4) безпеку членів екіпажу судна при експлуатації суднового устаткування, інструментів і виконанні судових робіт;

5) наявність на судні підготовленого в установленому порядку особи по наданню першої медичної допомоги та особи по здійсненню медичного догляду відповідно до національних і міжнародних вимог;

6) організацію контролю за станом умов праці на робочих місцях, а також за правильним застосуванням членами екіпажу судна засобів індивідуального та колективного захисту;

7) здійснення санітарно-побутового та лікувально-профілактичного обслуговування членів екіпажу судна відповідно до вимог охорони праці;

8) розгляд пропозицій, що надходять від екіпажу судна про заходи щодо створення безпечних умов праці;

9) наявність необхідних документів з охорони праці;

10) організацію роботи судових комітетів (комісій) з охорони праці (при їх наявності);

11) розробку технологічних карт або інструкцій з безпечного виконання характерних небезпечних судових робіт;

12) навчання з охорони праці та перевірку знань вимог охорони праці капітана судна, осіб командного складу та членів екіпажу судна.

13. Капітан судна зобов'язаний забезпечити:

1) безпечні умови праці, дотримання вимог нормативних правових актів (далі - НПА) з охорони праці членами екіпажу судна;

2) виконання на судні положень чинної в судноплавній компанії СУОП, вимог федерального органу виконавчої влади, уповноваженого на здійснення федерального державного нагляду за дотриманням трудового законодавства та інших НПА, що містять норми трудового права, і його територіальних органів (державних інспекцій праці в суб'єктах Російської Федерації) .

14. Особа командного складу, призначений капітаном судна відповідальним за організацію робіт з охорони праці на судні, зобов'язане:

1) вести судову документацію СУОП;

2) спільно з керівниками судових служб складати заявки на забезпечення членів екіпажу судна спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту (далі - ЗІЗ);

3) частувати спільно з керівниками судових служб та членами судового комітету (комісії) з охорони праці (при його наявності) в перевірках стану охорони праці на робочих місцях членів екіпажу судна;

4) брати участь у роботі судового комітету (комісії) з охорони праці;

5) брати участь у роботі комісії з розслідування нещасних випадків, оформляти документи з розслідування нещасних випадків.

15. Керівники суднових служб зобов'язані забезпечити дотримання Правил в своїх підрозділах і проводити в них навчання членів екіпажу суден відповідної служби безпечним прийомом і методам роботи.

16. Капітан і командний склад судна зобов'язані стежити за тим, щоб: 1) механізми, пристрої, системи та обладнання судна експлуатувалися відповідно до вимог інструкцій з експлуатації заводів-виготовлювачів обладнання, правил технічної експлуатації суднових технічних засобів і конструкцій, вимогами Правил; 2) механізми, пристрої, системи та обладнання судна оглядалися, перевірялися і випробовувалися в терміни, встановлені інструкціями заводів-виготовлювачів обладнання, правилами технічної експлуатації суднових технічних засобів і конструкцій; 3) при роботі механізмів та іншого обладнання судна рухаються і обертаються їх частини, а також отвори в обладнанні, через які в процесі експлуатації можуть виділятися полум'я, гарячі гази, пил, промениста теплота, були закриті або огорожені; 4) отвори палуби і робочі місця, розташовані на висоті від 500 мм і вище (майданчики управління, спостереження), мали закріплені леєрні огорожі.

17. Члени екіпажу судна зобов'язані:

повідомити своєму безпосередньому начальнику про помічені несправності суднового устаткування, систем, пристроїв, трапів, засобів страхівки, які становлять небезпеку, а також про порушення Правил та інструкцій з охорони праці;

2) використовувати запобіжні пристосування і ЗІЗ відповідно до виконуваної роботою;

3) виконувати вимоги інструкцій з охорони праці за основними і які суміщають професіями і посадами, а також за конкретним видом виконуваних суднових робіт;

4) у разі нещасного випадку негайно припинити дію зовнішніх факторів, що травмують, надати першу допомогу потерпілому, повідомити про подію вахтовому помічнику капітана (вахтового механіка) і, по можливості, зберегти обстановку на місці події для розслідування.

Правила пожежної безпеки

Пожежна безпека судів забезпечується:

- ✓ конструкцією судів, їх обладнанням та постачанням;
- ✓ підтримкою в робочому стані і готовності до негайного використання протипожежного обладнання та засобів для боротьби з пожежею;
- ✓ виконанням екіпажем вимог по експлуатації суднового устаткування;
- ✓ організаційними заходами щодо створення системи протипожежного захисту судна;
- ✓ дотриманням протипожежного режиму на судні;

✓ виконанням спеціальних вимог пожежної безпеки під час перевезення вантажів, проведенні вантажно-розвантажувальних, бункерувальних, ремонтних і інших видів робіт.

Вимоги до конструкції, обладнання та постачання суден, для забезпечення пожежної безпеки встановлені главою II-2 СОЛАС-74, Міжнародним кодексом по системам протипожежної безпеки (резолюція 73-й сесії Комітету з безпеки на морі Міжнародної морської організації (ІМО) MSC.98 (73) від 07.12.2000), частиною VI томи I Правил класифікації та побудови морських суден Російського морського реєстру судноплавства 1999 р видання (далі - правила реєстру), що видаються їм з урахуванням дати побудови судна відповідно до Кодексу торговельного мореплавства.

Правила експлуатації, технічного обслуговування і ремонту устаткування, протипожежних систем і засобів встановлюються спеціальними інструкціями, якими комплектуються суду відповідно до вимог СОЛАС-74 і правилами Регістру з урахуванням рекомендацій Керівництва з технічного обслуговування, ремонту та інспекцій протипожежних систем і засобів (додаток до циркулярного листа ІМО від 13 травня 1998 р MSC / Circ.850).

Виконання вимог зазначених правил повинно передбачатися системами управління безпекою судновласницької організації відповідно до вимог СОЛАС-74 та Міжнародним кодексом з управління безпечною експлуатацією суден і запобіганням забрудненню (резолюція Асамблеї ІМО А.741 (18) від 05.11.1993).

Організаційні заходи щодо створення системи протипожежного захисту судна, підтримання протипожежного режиму на судні здійснюються відповідно до вимог СОЛАС-74, Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (далі - ПДНВ-78), яка передбачає вимоги до компетентності, професіоналізму і кваліфікації членів екіпажів суден і їх оцінку, і Міжнародним кодексом з управління безпечною експлуатацією суден і запобіганням забрудненню.

Спеціальні вимоги пожежної безпеки, що залежать від специфічних особливостей судів, типів силових установок, а також підлягають виконанню під час перевезення різних вантажів, проведенні вантажно-розвантажувальних, бункерувальних, ремонтних і інших видів робіт, встановлюються відповідними нормативними документами.

Відповідальність за забезпечення пожежної безпеки судна покладається на судновласника.

Якщо судно передано іншому підприємству для ремонту або відстою, то протипожежні заходи і відповідальність за його пожежну безпеку можуть бути покладені на підприємство, яке прийняло судно для відповідального зберігання на час ремонту або відстою, якщо ця умова встановлено договором судновласника і підприємства.

За протипожежну безпеку несе відповідальність:

✓ судна, що знаходиться в експлуатації або ремонті при наявності судового екіпажу, - капітан судна;

✓ ремонтується судна при відсутності судового екіпажу - судоремонтне підприємство, що має бути передбачено договором судновласника і судоремонтного підприємства;

✓ судна, яке перебуває в доку, - підприємство, яке виробляє докові роботи незалежно від наявності екіпажу на судні, що перебуває в доці.

Відповідальність за дотримання вимог пожежної безпеки при проведенні ремонтних робіт підрозділами судноремонтного підприємства покладається на підприємство, яке виробляє ці роботи.

Відповідальність за виконання вимог пожежної безпеки під час перевезення вантажів, проведенні вантажно-розвантажувальних, бункерувальних, а також ремонтних і інших видів робіт, вироблених силами судового екіпажу або ремонтними бригадами, взятими в рейс, покладається на капітана судна.

Про всі випадки пожежі, вжиті заходи з порятунку людей і ліквідації пожежі, наслідки, викликаних пожежею, капітан судна зобов'язаний повідомляти судовласнику і адміністрації морського порту реєстрації судна (капітану морського порту).

Контроль виконання експлуатаційних вимог щодо пожежної безпеки судна здійснює капітан морського порту відповідно до вимог правила 19 глави I СОЛАС-74, статтею 5 Міжнародної конвенції по запобіганню забрудненню з суден 1973 року (далі - МАРПОЛ 73/78), статтею X ПДНВ- 78, главою V Кодексу торгового мореплавання і рекомендаціями резолюції Асамблеї ІМО А.742 (18) від 05.11.1993.

Індивідуальні дії під час пожежі . Кожен член екіпажу при виявленні вогнища пожежі зобов'язаний:

- натиснути кнопку найближчого пожежного сповіщувача;
- гучними криками оповістити людей, що знаходяться в сусідніх приміщеннях про пожежу, і вказати їм шляхи евакуації;
- по можливості повідомити вахтового помічника (або вахтового механіка) більш детальну інформацію про місце вогнища пожежі і його характеру;
- знеструмити електрообладнання;
- якщо спалах невелике, приступити до гасіння пожежі підручними засобами. При виборі засобів пожежогасіння слід керуватися їх ефективністю стосовно даному палаючого речовини і власною безпекою;
- якщо погасити вогонь власними силами неможливо, то необхідно залишити приміщення, провівши його герметизацію, закрити двері, люки, горловини, ілюмінатори, вентиляцію;
- вживати заходів щодо недопущення поширення вогню в суміжні приміщення, для чого там необхідно:
- прибрати від перебирання всі предмети, що можуть спалахнути;
- охолоджувати перегородку, простягнувши пожежний рукав від найближчого крана водопожарної магістралі.

Для виходу із задимленого приміщення слід використовувати аварійні дихальні пристрої (EEBD - Emergency Escape Breathing Device), які забезпечують нормальне дихало не менше 10 хвилин .

Почувши сигнал попереджувальної сигналізації про запуск системи об'ємного пожежогасіння, необхідно негайно покинути приміщення.

Дії екіпажу. Після отримання сигналу або доповіді про пожежу вахтовий помічник капітана зобов'язаний негайно оголосити загальносуднову тривогу щодо боротьби з пожежею, за сигналом якої екіпаж судна повинен діяти відповідно до розкладу по тривогам.

За сигналом общесудовой тривоги по боротьбі з пожежею команди аварійних партій (груп) зобов'язані:

- прибути в район пожежі, встановити місце і розміри пожежі і негайно приступити до її гасіння, для чого виділити необхідну кількість людей в дихальних ізолюючих апаратах для роботи в задимлених відсіках і засобів для гасіння пожежі;
- забезпечити винос з охоплених вогнем або задимлених приміщень постраждалих і надати їм першу медичну допомогу;
- організувати огляд відсіків і приміщень, суміжних з аварійним, і при необхідності забезпечити охолодження перегоронок водою;
- доповісти на головний командний пункт про результати розвідки і діях аварійної партії.

Особи суднового екіпажу, що направляються в задимлені і палаючі приміщення, повинні бути забезпечені з вбрані пожежного .

Використання фільтруючих дихальних апаратів в задимлених і палаючих приміщеннях забороняється.

Для охолодження приміщень, в які проникають випаровування горючих матеріалів, і забезпечення безпеки проходу людей через них на пожежних стволах установлюються застосовуватися розпилювальні насадки. *Гасіння пожежі рекомендується здійснювати в наступному порядку:*

- припинити доступ горючих речовин в осередок пожежі;
- ізолювати осередок пожежі від доступу повітря;
- охолодити горючі речовини до температури нижче температури займання їх газів.

Слід звернути увагу на те, що при гасінні пожежі водою відсутність домішки пара в диму говорить про те, що вода не досягає вогнища пожежі.

При гасінні пожежі слід враховувати виникнення загрози отруєння людей утворюються газами, в тому числі в суміжних приміщеннях.

При пожежі в житлових і службових приміщеннях для запобігання посилення горіння і розповсюдження вогню рекомендується не відкривати двері, а пожежні стволи подавати через фільонки або ілюмінатори.

В особливо важких випадках пожежі у вантажному трюмі, коли не представляється можливим ліквідувати пожежу за допомогою наявних на судні вогнегасних засобів, слід затопити трюм. При цьому необхідно враховувати:

- вплив прийнятої води в трюм (відсік) на остійність і запас плавучості судна;
- можливість спливання палаючого вантажу під палубу;
- збільшення обсягу (розбухання) деяких вантажів.

При пожежі в рефрижераторному відділенні, коли в результаті підвищення температури зростає тиск в судинах і апаратах, а запобіжні клапани не спрацьовують, щоб уникнути вибуху слід зробити аварійний випуск аміаку (холодоагенту) з усієї системи рефрижераторною установкою.

Для гасіння зовнішнього вогню необхідно:

- по можливості розгорнути судно так, щоб вогонь відносило в бік від інших конструкцій, вантажів і матеріалів, що знаходяться поблизу району пожежі;
- подавати на вогнище пожежі найбільшу кількість струменів води, по можливості з навітряного борту (рис. 7.15);
- охолоджувати водою знаходяться поблизу від вогню горючі конструкції, вантажі та матеріали;
- вести спостереження за суміжними з районом пожежі приміщеннями;
- збивати за борт струменями води розлилися палаючі нафтопродукти, якщо їх не вдається погасити.

При горінні палива біля борту судна необхідно:

- вивести судно з небезпечного району, по можливості проти вітру і течії;
- відганяти паливо, що горить від борта суцільними водяними струменями з пожежних стволів під кутом 30 - 40 ° до поверхні води по межах рідин, стискаючи осередок пожежі;
- застосовувати пенотушення для покриття поверхні забортної води в загрозливих судну місцях;
- охолоджувати корпус в загрозливих місцях водяними струменями.

Вентиляція. При об'ємному способі гасіння пожежі виробляти вентиляцію приміщення забороняється.

Для запобігання повторного загоряння після застосування засобів об'ємного пожежогасіння вентиляцію горів відсіку слід проводити не раніше ніж через 8 годин після закінчення гасіння пожежі. Вентиляція проводиться до повного видалення газів і запаху, але не менше 30 хвилин.

У приміщення, де здійснювалося об'ємне пожежогасіння, до закінчення повної вентиляції входити дозволяється тільки в дихальних ізолюючих апаратах, дотримуючись усіх правил обережності, користуючись запобіжним тросом, переносним акумуляторним ліхтарем

вибухобезпечної конструкції і попередньо переконавшись, що температура в приміщенні не вище 60 ° С.

Суховантажні трюми, де гасіння пожежі проводилося стаціонарними вуглекислотними установками, розкриваються для виробництва вентиляції тільки після прибуття судна до найближчого порту.

Морські конвенції

Основні конвенції ІМО

- 1.1. [Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі \(СОЛАС-74\) - International Convention for the Safety of Life at Sea \(SOLAS-74\)](#)
- 1.2. Міжнародна конвенція про вантажну марку, 1966 - International Convention on Load Line (Load Line - LL), 1966
- 1.3. [Міжнародна конвенція по стандартам підготовки і дипломування моряків та несення вахти, 1978, з поправками - International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers \(SCTW-78\), 1978](#)
- 1.4. Конвенція з підготовки, дипломування і несення вахти для екіпажів риболовних суден (SCTW-F-95).
- 1.5. [Міжнародні правила попередження зіткнення суден у морі - МППСС-72 \(COLREG\)](#)
- 1.6. [Міжнародна конвенція по безпечних контейнерах, 1972 - International Convention for Safe Containers \(CSC\), 1972](#)
- 1.7. Конвенція про Міжнародну організацію морського супутникового зв'язку (ІНМАРСАТ), 1976 - Convention on the International Maritime Satellite Organisation (INMARSAT), 1976
- 1.8. Торремоліноской конвенція про безпеку риболовних суден, 1977 - The Torremolinos International Convention for Safety of Fishing Vessel (SFV), 1977
- 1.9. Міжнародна конвенція про пошук і рятування на морі, 1979 - International Convention on Maritime Search and Rescue (SAR), 1979
- 1.10. Угода по пасажирським суднам, які здійснюють спеціальні перевезення - Special Trade Passenger Ships Agreement (STP)
- Документи щодо запобігання забруднення моря - Prevention of Marine Pollution
- 1.11. Конвенція по запобіганню забруднення скидами відходів та іншими матеріалами, 1972 - Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and other Matter (LC), 1972
- 1.12. [Міжнародна конвенція по запобіганню забруднення з суден \(МАРПОЛ 73/78\) - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships \(MARPOL 73/78\)](#)

1.13. Міжнародна конвенція щодо втручання у відкритому морі у разі аварій, що призводять до забруднення нафтою, 1969 - International Convention .Relating to Intervention on High Seas in Case

of Oil Pollution Casualties (INTERVENTION), 196

1.14. Міжнародна конвенція про готовність запобігання забруднення нафтою, відповідальності і співпраці, 1990. - International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation (OPRC), 1990.

1.15. Міжнародна конвенція про контроль суднових баластних вод й осадів та управління ними, 2004 - The International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water & Sediments. Конвенція про управління баластними водами, 2004. - Ballast Water Convention (WMC)

Документи, що обумовлюють відповідальність і компенсацію - Liability and Compensation

1.16. Про забезпечення цивільної відповідальності за шкоду від забруднення моря нафтою - International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage (CLC)

1.17. Про створення Міжнародного компенсаційного фонду для відшкодування збитків від забруднення нафтою, 1971 - International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage (FUND), 1971

1.18. Про цивільну відповідальність при перевезенні ядерних матеріалів (NUCLEAR)

1.19. Афінська конвенція про перевезення пасажирів та їх багажу морем, 1974 - Athens Convention to the Carriage of Passengers and their Luggage by Sea (PAL), 1974

.20. Про обмеження відповідальності по морським перевезенням, 1976 - Convention on Limitation of Liability for Maritime Claims (LLMC), 1976.

Документи, які б морському судноплавству

1.21. Конвенція про полегшення міжнародного морського судноплавства, 1965 -Convention on Facilitation of International Maritime Traffic (FAL), 1965

1.22. Міжнародна конвенція про обмірювання суден, 1969 - International Convention on Tonnage Measurement of Ships (TONNAGE), 1969

1.23. Конвенція про боротьбу з незаконними актами, спрямованими проти безпеки морського судноплавства, 1988 - Convention for the Suppression of Unlawful Acts Against the Safety of Maritime Navigation (SUA), 1988

1.24. Протокол щодо припинення незаконних дій проти нерухомих об'єктів, 1958 - Protocol for the Suppression on Unlawful Acts Against the Safety of Fixed platforms Located on Continental Shelf (SUA PROT), 1958

1.25. Міжнародна конвенція по рятуванню, 1989 - International Convention on Salvage (SALVAGE), 1989

1.26. Свідоцтва, необхідні Міжнародними конвенціями ІМО

Характеристика

TO WHOM IT MAY CONCERN

Name of vessel: Brigitte M
Type of vessel: Dry Cargo
Built: 1998
Call sign: 5BPN4
IMO No: 9155913
Deadweight: 6319 MT
GRT: 4446
NRT: 2429
Port of registry: Limassol
Flag: Cyprus
Main engine: Wartsila 8R 32 E / - 3280kW

THE LETTER-PROMOTION

This is to certify that Mr. Stanislav Tkachenko was supervised aboard the m/v "Brigitte M" in position of Wiper from 19.07.2019 till 27.02.2020.

During that time Mr. S.Tkachenko gave a good account of himself as a seaman and wiper. The above mentioned seaman conducted himself in an orderly, faithful, honest and sober manner and at all time was diligent in his respective duties and obedient to the commands of the Chief Eng, Master. The Wiper S.Tkachenko demonstrated excellent professional knowledge and experience in all spheres of work, high organizational activities and ability, very good engine and deck equipment maintenance. He always kept way to safety work in engine room, take care of environment. He was very keen on familiarizing and implementing off all Ch.Eng's duties and responsibilities. He kept up good terms and cooperation with crew and shore personnel, and deserved authority from each. He is in good health and follows healthy way of life.

In view of the above I, Serhiy Dolhoborodov, Master of the m/v "Brigitte M", recommend Mr. S.Tkachenko as a good Wiper, who can be promoted to position of Oiler.

27.02.2020

MV "BRIGITTE M"
IMO NO 915 59 13

Master of m/v "Brigitte M"

Capt. Serhiy Dolhoborodov

Chief Engineer

Viacheslav Gubanov

MV "BRIGITTE M"
IMO NO 915 59 13

