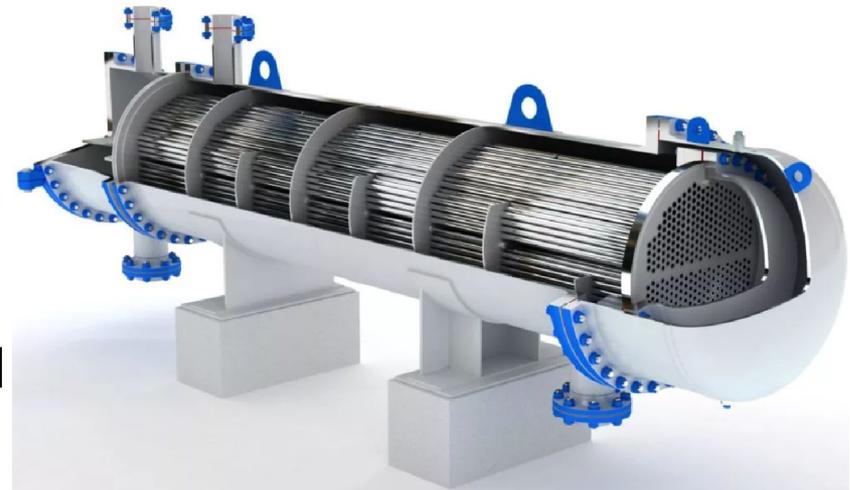
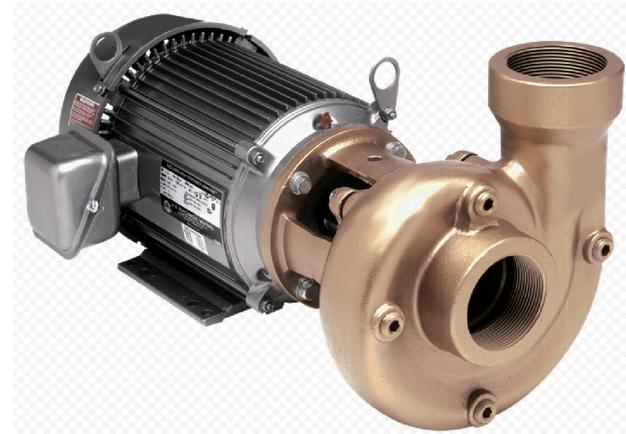


Судовое вспомогательное энергооборудование

- судовые насосы, компрессоры, газодувки, гидродвигатели
- судовые теплообменные аппараты, холодильные машины и элементы систем кондиционирования воздуха



Судовые насосы предназначены для перемещения жидкостей или газовых сред по трубопроводам внутри судна, с берега или из-за борта на судно и из судна на берег или за борт.

Классификация судовых насосов по принципу действия

Объемные - насосы, перекачивающие жидкости или газы определенными объемами или порциями (*поршневые и ротационные*).

Динамические - насосы, у которых необходимая энергия сообщается перекачиваемой жидкости вращающимися рабочими лопастями (*центробежные, вихревые и осевые (или пропеллерные)*).

Струйными - насосы, использующие в работе кинетическую энергию струи воды или газа, вытекающих с большой скоростью из рабочего сопла (*водоструйные и пароструйные*).

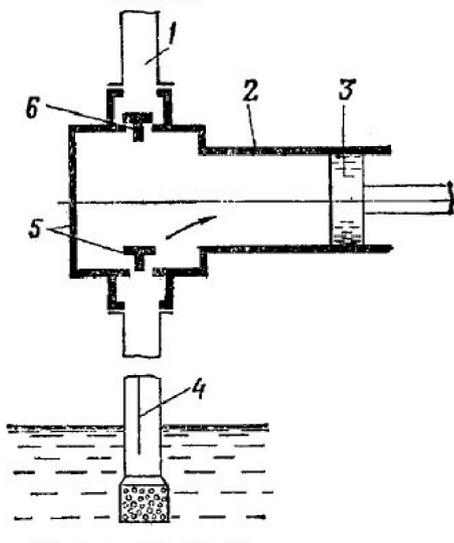
Нереверсивный насос предназначен для перемещения жидкости или газа только в одном направлении.

Реверсивный насос, способный работать и перемещать жидкость или газ в прямом и обратном направлениях.

Реверсивными могут быть все объемные, вихревые и осевые насосы.

Принцип работы некоторых насосов объемного типа

Принципиальная схема поршневого насоса:



1 — нагнетательный трубопровод; 2 — цилиндр;
3 — поршень; 4 — всасывающий трубопровод;
5 — всасывающий клапан; 6 — нагнетательный клапан

Шестеренные насосы

Простейший насос такого типа состоит из ведущей 1 и ведомой 3 шестерен, помещенных в корпус 2.

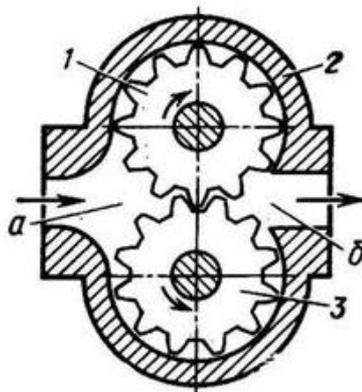
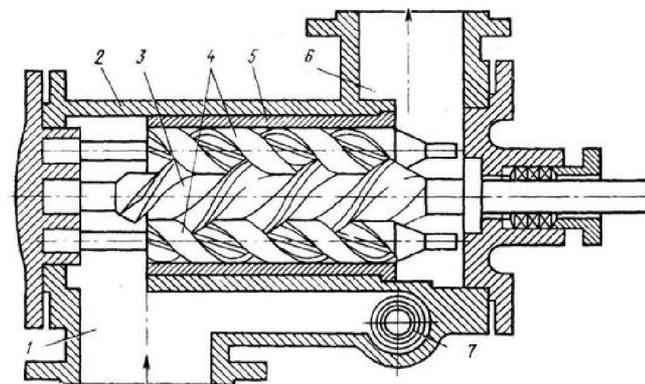


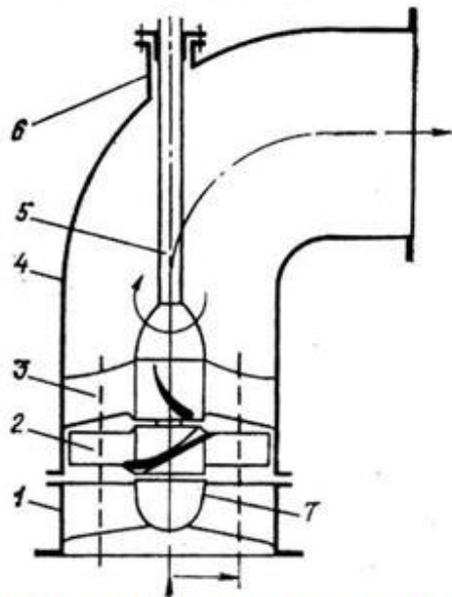
Схема трехвинтового насоса



У трехвинтового насоса с односторонним подводом жидкости средний винт 3 является ведущим, а два боковых 4 — ведомыми. Нарезанные части винтов заключены в обойму (втулку) 5, вставленную в корпус 2. В обойме винты вращаются, как в подшипниках с небольшими зазорами. Корпус насоса имеет приемную камеру 1 с приемным патрубком и напорную камеру 6 с напорным патрубком. Эти камеры соединены предохранительно-перепускным клапаном 7.

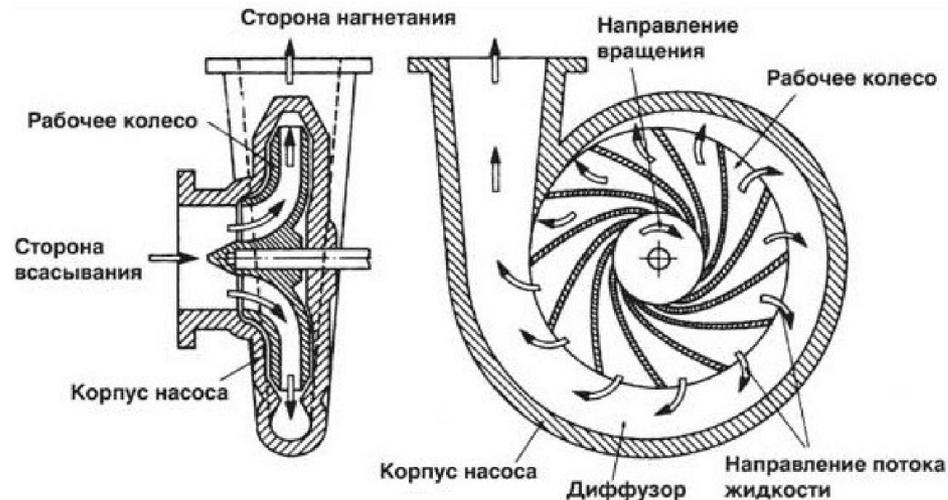
Принцип работы насосов динамического типа

Осевые (пропеллерные) насосы

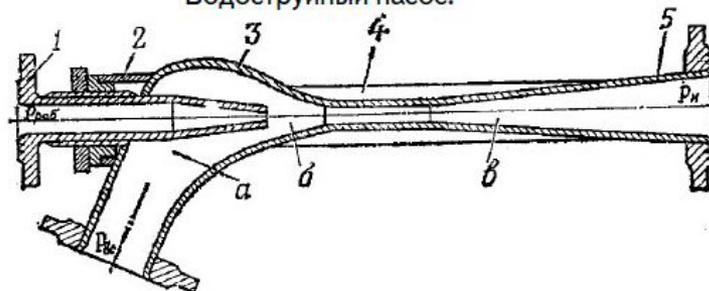


Основными элементами осевого насоса являются: подвод 1, рабочее колесо 2, лопаточный отвод (выправляющий аппарат) 3 и корпус 4.

Устройство и принцип действия центробежного насоса



Водоструйный насос:



а — приемная камера; б — камера смешения; в — диффузор; 1 — сопло; 2 — патрубок сопла; 3 — приемный патрубок; 4 — ребра жесткости; 5 — отливной патрубок

Классификация судовых насосов по назначению

- Общесудовые насосы (Балластные; осушительные; пожарные; водоотливные; санитарные насосы питьевой, мытьевой и забортной воды; санитарные фекальные насосы)
- Специальные насосы (Креновые и дифферентные; грузовые; зачистные; моечные насосы)
- Насосы главных и вспомогательных механизмов (Форсуночные , топливоперекачивающие, питательные котельные, циркуляционные котельные, бустерные, конденсатные, вакуумные (конденсационных установок), дренажные, циркуляционные (забортной воды), циркуляционные (пресной воды) , охлаждающие топливные и масляные, насосы смазочного масла, маслоперекачивающие, насосы ВРШ, рассольные, дистиллятные насосы)

Основные характеристики и параметры насосов

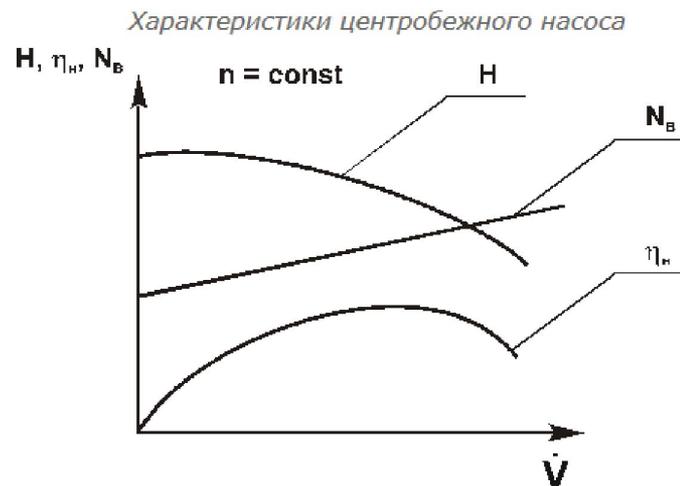
Подача (производительность) насоса – это количество жидкости, которое перекачивает насос в единицу времени. Обозначается буквой Q , измеряется м³/ч или л/ч.

Напор насоса – это удельная механическая работа, передаваемая насосом перекачиваемой жидкости. Напор это высота столба воды на которую насос способен поднять жидкость. Напор насоса обозначается буквой H , измеряется в метрах водного столба (м).

Мощность насоса– это полное приращение энергии, получаемое всем потоком в насосе в единицу времени. Обозначается буквой N , измеряется в киловаттах(кВт).

КПД (коэффициент полезного действия) насоса – это отношение полезной мощности к потребляемой насосом. КПД является безразмерной величиной.

Характеристикой насосов является зависимость их напора, мощности и кпд от подачи (график на рис).

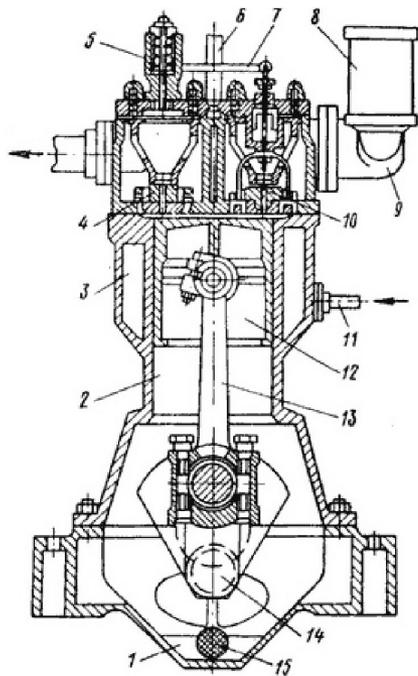


Судовые компрессоры

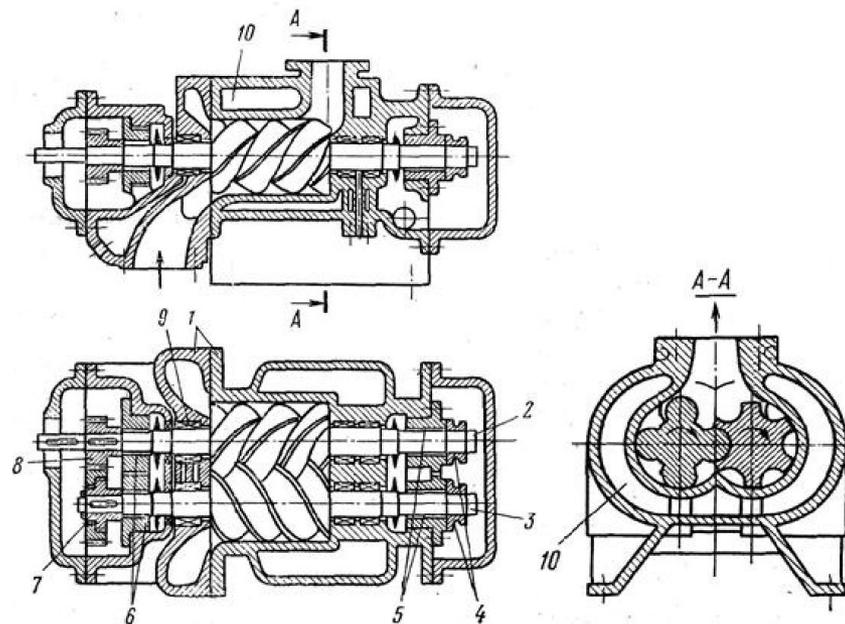
- механизмы, предназначенные для сжатия воздуха и других газов и создающие полное давление более 1500 мм вод. ст.
- Судовые воздушные компрессоры необходимы для обеспечения потребителей СЭУ и других потребителей судна сжатым воздухом различного давления и расхода.
- Судовые компрессоры классифицируют
 - по принципу действия,
 - степени повышения давления (различают компрессоры высокого (свыше 10 МПа), среднего (1—10 МПа) и низкого (до 1 МПа) давлений),
 - назначению,
 - конструктивным признакам,
 - типу приводного механизма.
 - По принципу действия судовые компрессоры делят на объемные и динамические.

Примеры компрессоров

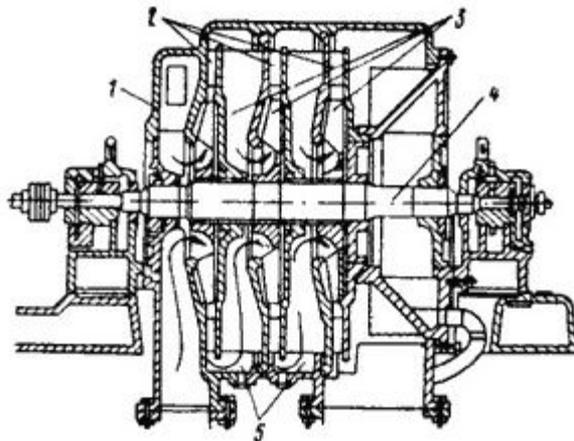
Поршневой вертикальный компрессор.



Винтовой компрессор с охлаждаемым корпусом:



Трехступенчатый горизонтальный лопастной турбокомпрессор.



Газодувки

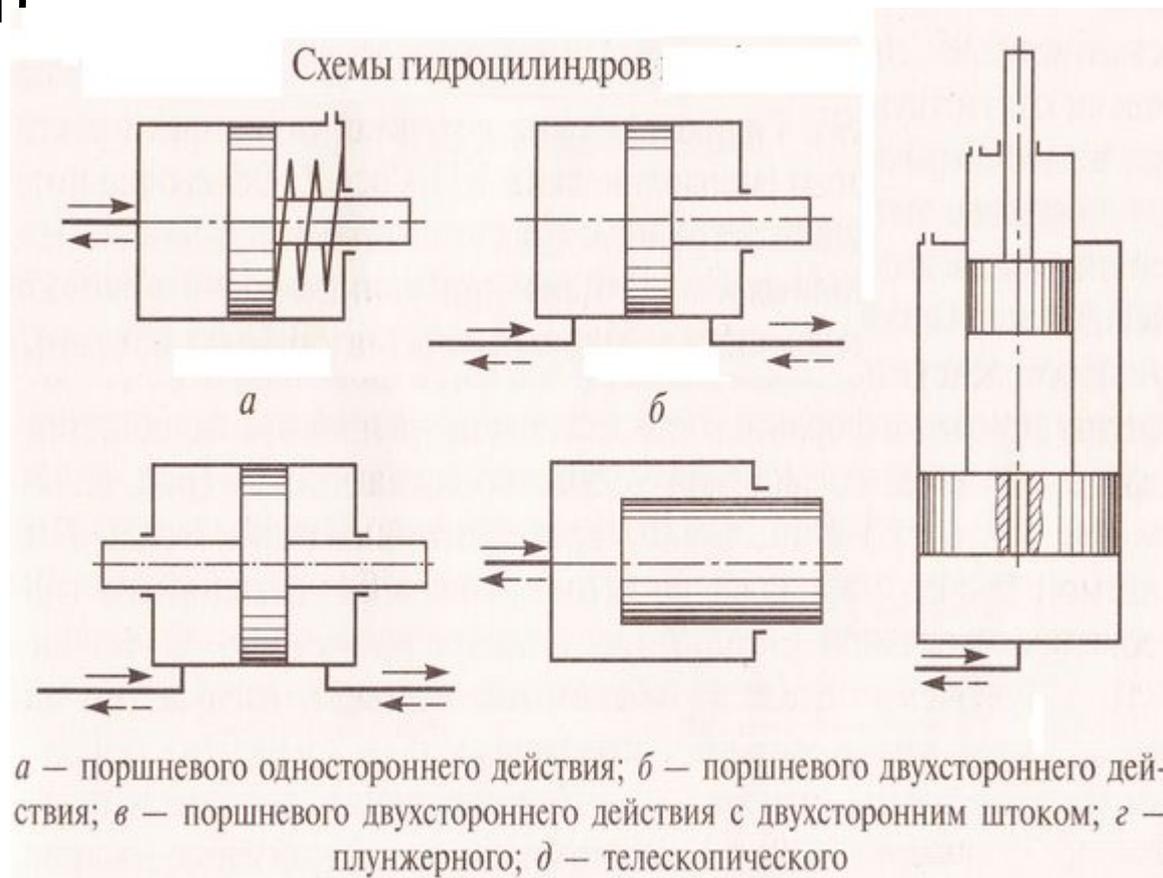
— машины, преобразующие механическую энергию приводящих их в движение двигателей в приращение энергии перемещаемых ими газов. Так же, как и насосы, газодувки бывают лопастные, объемные (вытеснения) и струйные.

В зависимости от величины развиваемого напора они разделяются на

- 1) вентиляторы, машины, служащие для перемещения воздуха и создающие давление до 0,3 атм;
- 2) газодувки-машины, служащие для сжатия и перемещения газа (воздуха) при давлении в пределах от 1,1 до 3,5 атм;
- 3) компрессоры, машины, осуществляющие сжатие и перемещение газов (воздуха) под давлением свыше 2,0 атм

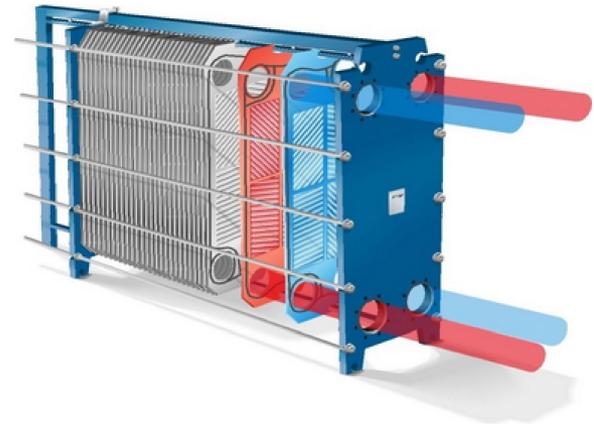
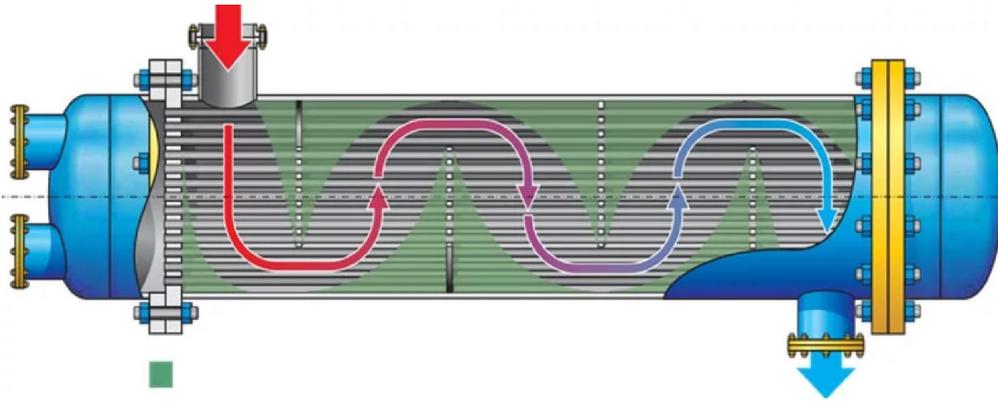
Гидродвигатели (гидромоторы)

служат для преобразования гидравлической энергии сжатой жидкости или газа в механическую (вращения, поступательного движения)



Судовые теплообменные аппараты-

ТА предназначены для передачи теплоты от теплоносителя с большей температурой к теплоносителю с меньшей температурой и играют важную роль в обеспечении бесперебойной, надежной экономичной работы судовых систем и систем энергетических установок



По конструкции делятся на:

кожухотрубные, у которых теплообменные поверхности образуются из гладких или оребренных круглых, овальных и плоскоовальных труб;

пластинчатые — теплообменные поверхности в них образованы из плоских пластин.

Холодильные машины

Холодильные установки на судах применяются для сохранения и обработки пищевых продуктов, изготовления искусственного льда, обеспечения работы систем кондиционирования.

Холодильные машины используются на транспортных, рефрижераторных судах и на

Оптимальные условия перевозки и хранения грузов

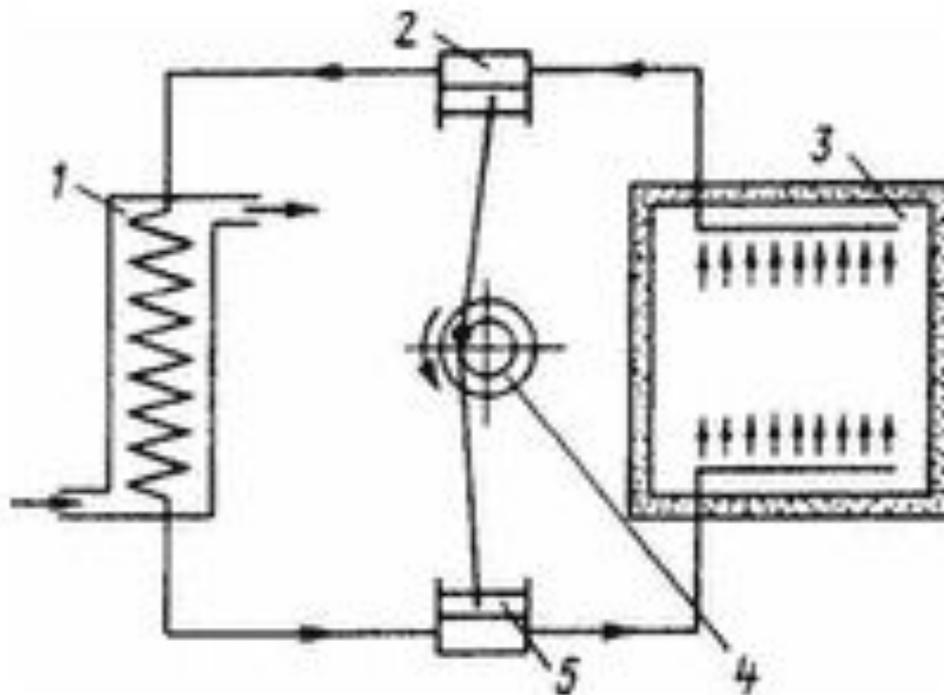
Продукт	Температура, °С	Относительная влажность, %	Циркуляция, обмены/ч	Кратность вентиляции, обмены/сут
Рыба:				
охлажденная	0÷2	70—90	5—8	2—4
мороженая	—10÷—18	90—95	4—6	1—2
Мясо:				
охлажденное	+2÷—2	70—85	5—8	2—4
мороженое	—8÷—18	75—90	4—6	1—2
Бекон	+2÷—3	80—85	3—5	1—2
Масло	—6÷—10	80—90	2—4	1—2
Фрукты	+4÷+2	80—85	8—10	2—4

По принципу работы холодильные установки можно разделить на: **компрессорные, эжекторные и абсорбционные.**

В качестве рабочей среды используются хладагенты: Аммиак, Углекислота, Хлорметил, Фреон (Ф-11, Ф-12, Ф-22, Ф-142)

важными физическими свойствами хладагентов являются вязкость, теплопроводность и теплоемкость в жидком и парообразном состоянии

Принципиальная схема воздушной холодильной машины



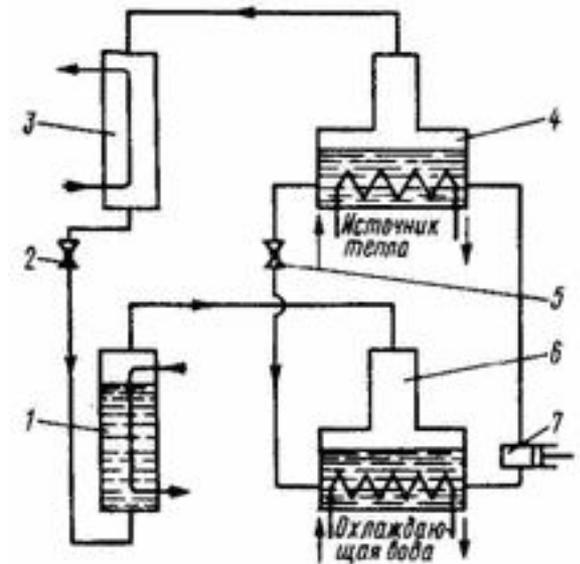
1 — холодильник; 2 — компрессор; 3 — охлаждаемое помещение; 4 — двигатель; 5 — расширительный цилиндр

Принципиальная схема абсорбционной холодильной машины

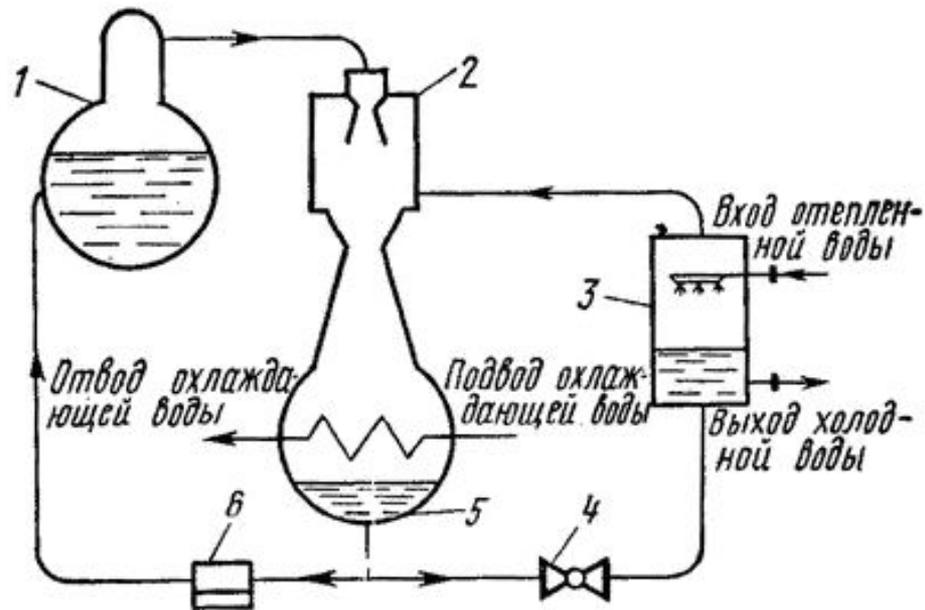
В состав этой машины входят конденсатор 3, регулирующий клапан 2 и испаритель 1.

Пары хладагента, образовавшиеся в испарителе при температуре T_0 и давлении p_0 , должны быть сжаты в конденсаторе до давления p_k , соответствующего температуре конденсации T_k .

В абсорбционной машине для сжатия паров служит так называемый термохимический компрессор, роль которого выполняют два теплообменных аппарата (генератор 4, абсорбер 6), насос



Принципиальная схема пароэжекторной холодильной машины



1 — паровой котел, 2 — эжектор, 3 —
испаритель, 4 — регулирующий вентиль, 5 —
конденсатор, 6 — насос

Судовые системы кондиционирования воздуха

По назначению СКВ делятся на два типа: **комфортное и техническое**.

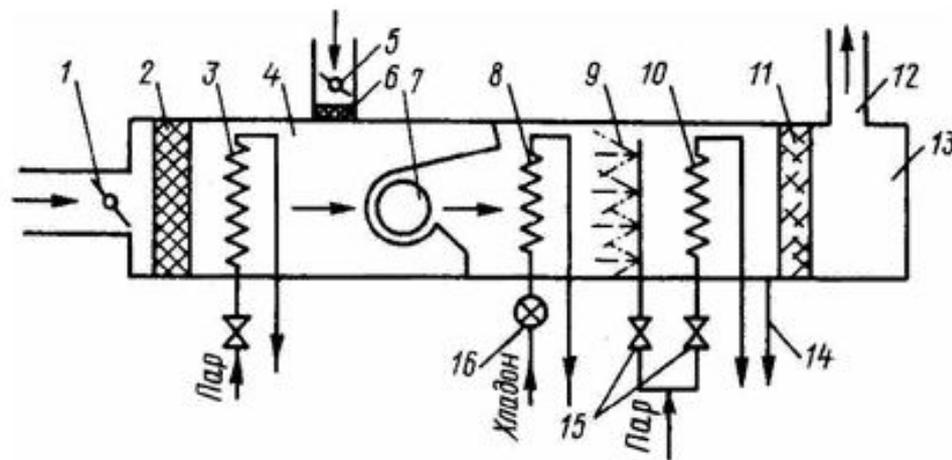
Система комфортного кондиционирования представляет собой совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для приема, подогрева, охлаждения, увлажнения и подачи воздуха в каюты, салоны, кубрики, медицинские и служебные помещения судна, что обеспечивает поддержание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

Система технического кондиционирования — совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов и устройств, предназначенных для приема, подогрева, охлаждения, осушения и подачи воздуха в грузовые и другие помещения судна, обеспечивает поддержание в них независимо от внешних условий заданных параметров воздушной среды, требуемых для сохранения груза или работы оборудования, приборов, а также для уменьшения коррозии металлических корпусных конструкций.

Воздух осушается твердыми поглотителями воды (адсорбентами) и жидкими (абсорбентами), а также при охлаждении с помощью холодильной машины. В качестве адсорбентов используются силикагель и цеолит, абсорбентов — растворы солей хлористого, реже бромистого лития; применяются волокнистые материалы, пропитанные растворами солей

Аппарат, с помощью которого осуществляется кондиционирование воздуха, называется кондиционером.

Схема центрального кондиционера для одноканальной рециркуляционной системы



1,5 — задвижки; 2, 6 — противопыльные фильтры; 3 — первичный воздухонагреватель; 4 — камера смешения наружного и рециркуляционного воздуха; 7 — электровентилятор; 8 — воздухоохладитель; 9 — паровой увлажнитель; 10 — вторичный воздухонагреватель; 11 — Каплеуловитель; 12 — воздуховод; 13 — воздухораспределительная камера обработанного воздуха; 14 — сливная трубка; 15 — запорные клапаны; 16 — терморегулирующий клапан

Схема
централизованно-
местной
одноканальной
высокоскоростной
прямоточной СКВ

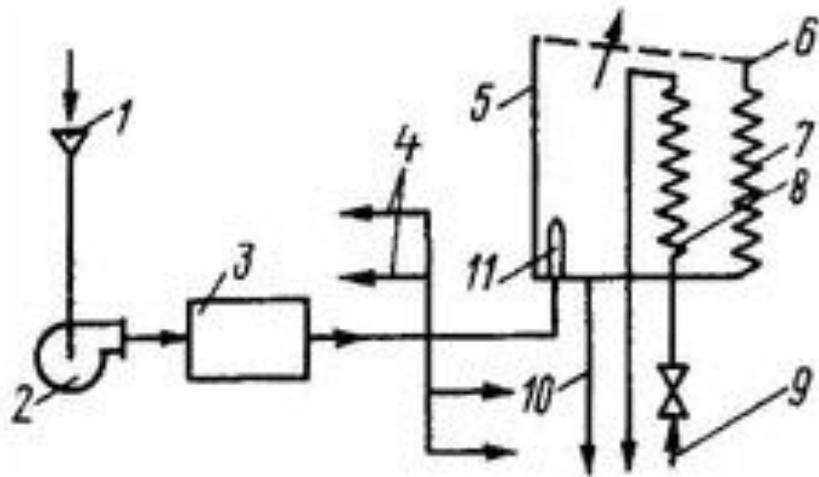


Схема
централизованной
двухканальной
высокоскоростной
СКВ

