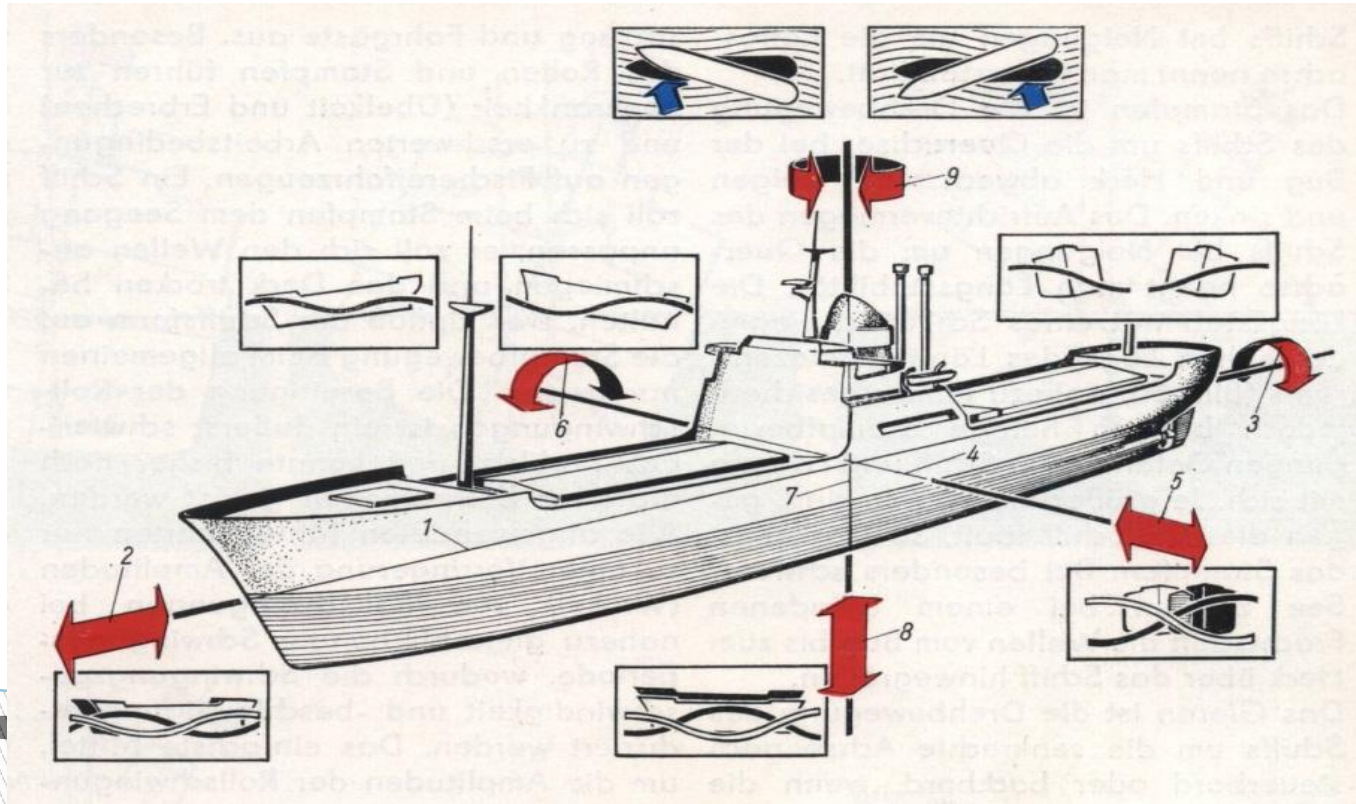


ПОДСИСТЕМА "СТАБИЛИЗАЦИЯ"

Водоизмещающий судно (корабль) при движении по поверхности моря обладает 6 степенями свободы. Основной задачей подсистемы «Стабилизация» является ограничение перемещений и вращений корабля относительно продольной и поперечной осей, а также, в случае отсутствия хода, его вращения относительно вертикальной оси.



Возможности движения судна (степени свободы).

- 1 – продольная ось; 2 – продольное движение (движение вперёд);
3 – бортовая или боковая качка; 4 – поперечная ось; 5 – поперечное движение (дрейф);
6 – килевая качка; 7 – вертикальная ось; 8 – вертикальная качка; 9 - рыскание

СТАТИЧЕСКОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ

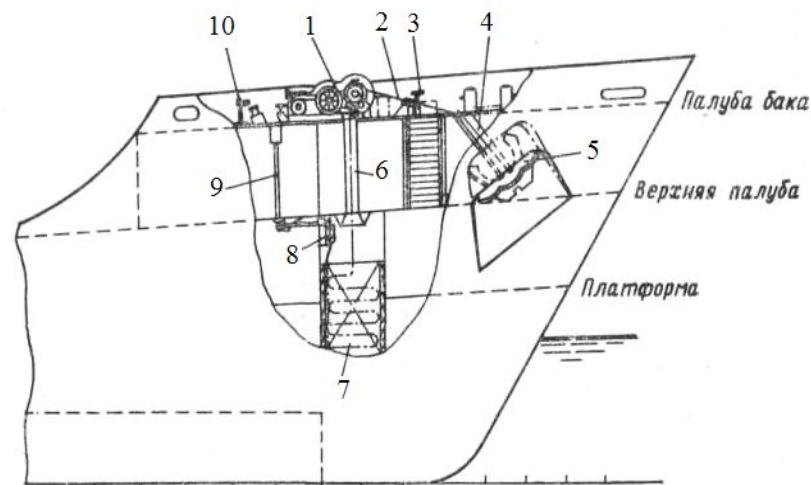
Ограничение перемещений корабля возможно в открытом море, на рейде, а также у пирса или другого плавучего сооружения (судна, дебаркадера, бочки и т. п.) В первом случае цель достигается использованием якорного устройства, а во втором — швартовного.

Якорное устройство

Якорное устройство служит для обеспечения надежной стоянки в море, на рейде и в других местах, удаленных от берега, путем крепления за грунт с помощью якоря и якорной цепи.

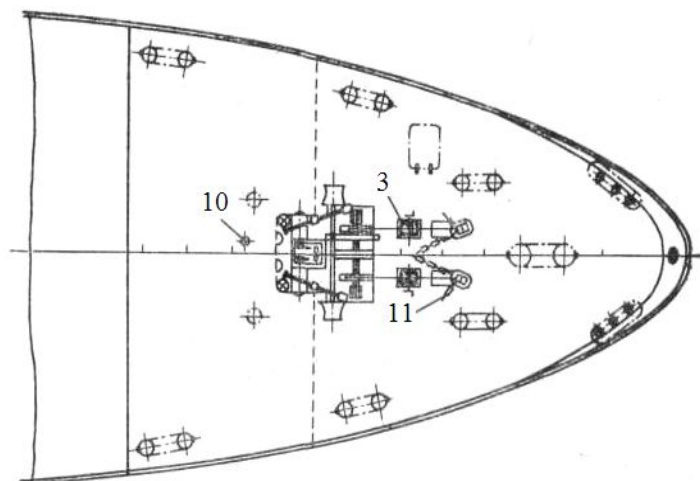
Схема носового якорного устройства и его расположение показано на рисунке.

В состав якорного устройства входят: якоря, якорные цепи (канаты), якорные машины, якорные клюзы и стопоры.

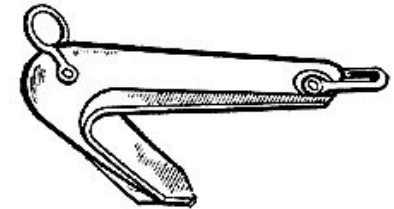
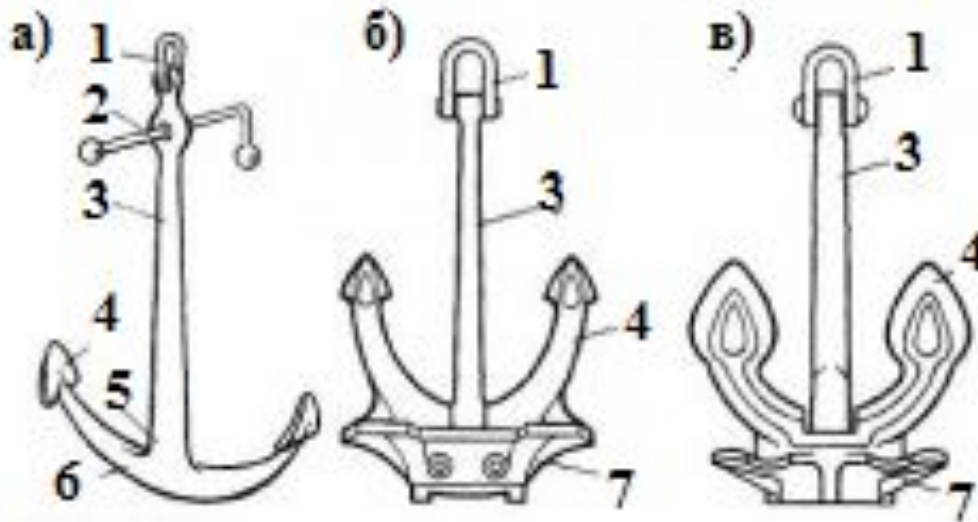


Расположение якорного устройства

1 — брашпиль; 2 — якорная цепь; 3 — винтовой стопор; 4 — клюз якорный; 5 — якорь; 6 — цепная труба; 7 — цепной ящик; 8 — устройство для крепления якорной цепи; 9 — привод экстренной отдачи якорной цепи; 10 — контроллер управления брашпилем; 11 — цепной стопор



Якоря в зависимости от их назначения разделяют на **становые**, предназначенные для удержания судна в заданном месте, и **вспомогательные** — для удержания судна в заданном положении во время стоянки на основном якорю. К вспомогательным относится кормовой якорь — стопанкер, масса которого составляет 1/3 массы станового..



Однолапый ледовый якорь

Суда ледового плавания снабжаются специальными однолапыми бесштоковыми ледовыми якорями, предназначенными для удержания судна у ледового поля.

Типы якорей, допускаемые

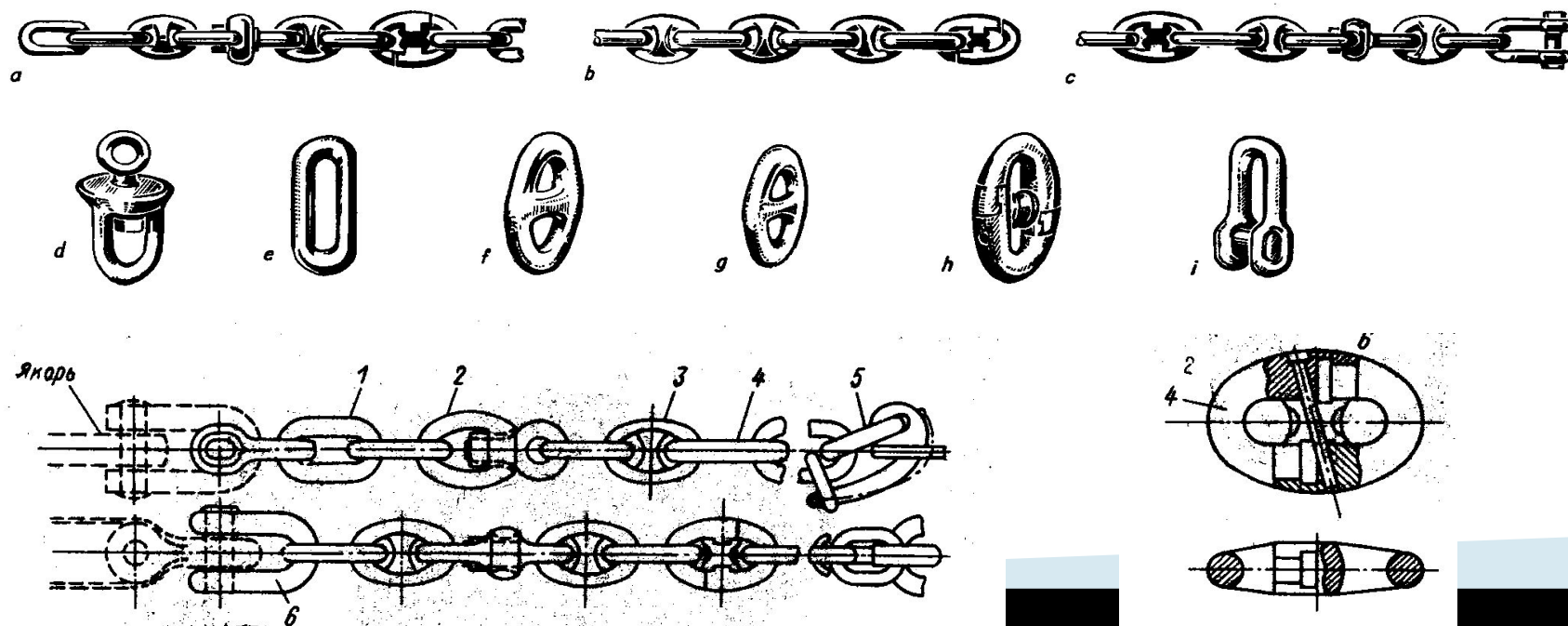
Российским морским регистром судоходства

а) — адмиралтейский; б) — Холла; в) — Грузона
1 — скоба; 2 — шток; 3 — веретено; 4 — лапа; 5 — тренд;
6 — рог; 7 — коробка



Становой якорь Холла в клюзе

Якорная цепь служит для крепления якоря к корпусу судна. Она состоит из звеньев, образующих смычки длиной 25...27 м, соединенные одна с другой при помощи специальных разъемных звеньев. Смычки образуют якорную цепь длиной от 50 до 300 м. Длина и калибр якорной цепи определяются Правилами. В зависимости от расположения в якорной цепи различают **якорную** (крепящуюся к якорю), **промежуточные** и **коренную смычки**. Крепят якоря к якорной цепи при помощи якорных скоб. Чтобы предупредить скручивание цепи, в нее включают поворотные звенья — **вертлюги**.



Якорная цепь и её элементы: *a* – смычка якорной цепи (с якорной скобой); *b* – промежуточная смычка; *c* – коренная смычка; *d* – вертлюг; *e* – длинное звено; *f* – большое звено; *g* – обыкновенное звено; *h* – звено с распоркой; *i* – концевая скоба; 1 – концевое звено; 2 – вертлюг; 3 – звено обыкновенное; 4 – звено соединительное; 5 – глаголь-гак; 6 – концевая скоба

Цепной ящик служит для хранения якорной цепи в походном положении. На современных грузовых судах цепные ящики обычно располагают в форпике у таранной переборки.

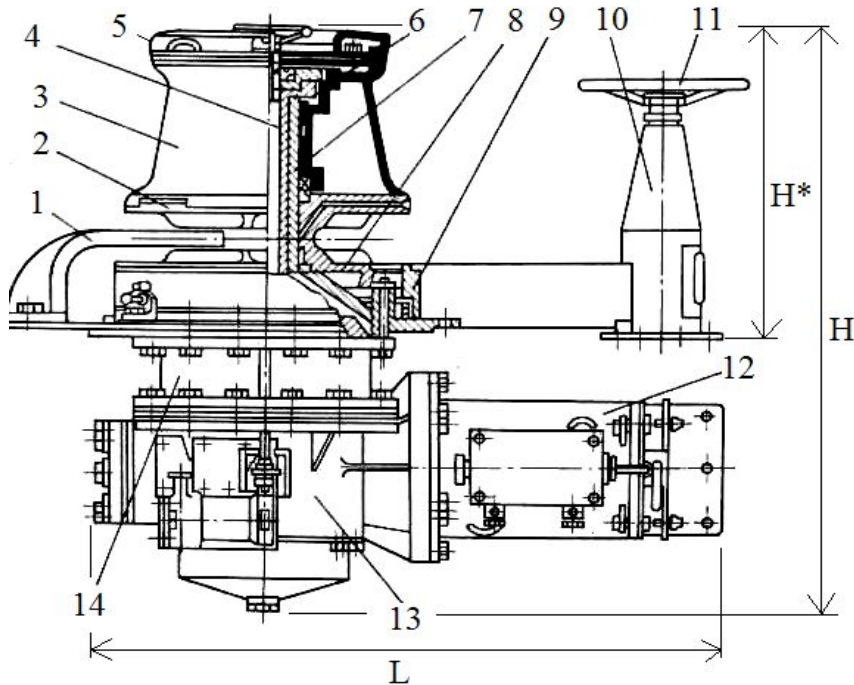


Якорная труба



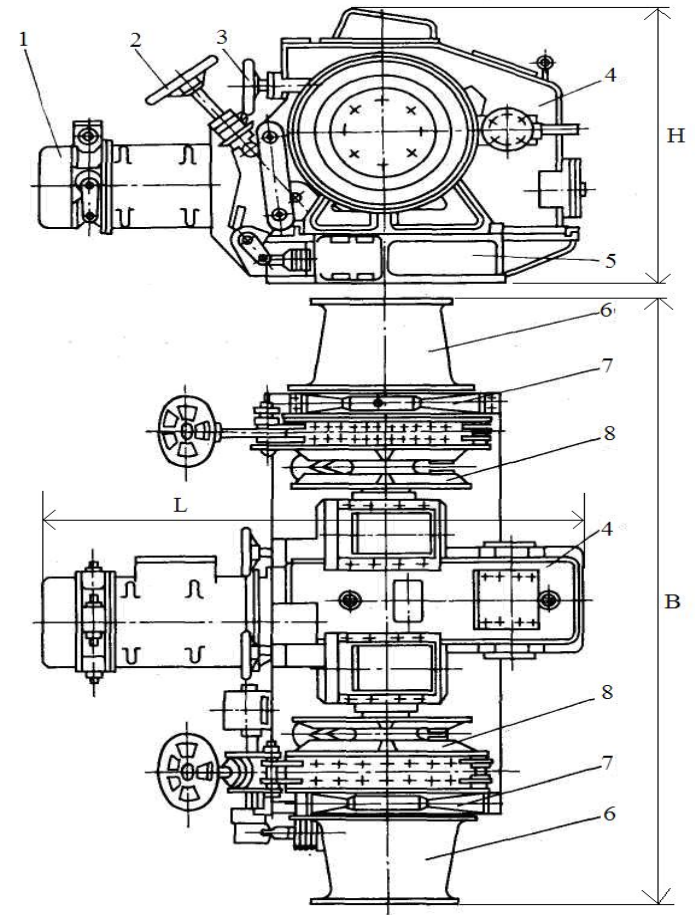
Цепной ящик

Якорными машинами для подъема якоря служат лебедки с горизонтальной осью вращения барабана — **брашпили** — или с вертикальной осью вращения барабана — **шпили**.



Однопалубный якорно-швартовный шпиль

1 — скоба-отбойник; 2 — кулачковая муфта; 3 — турачка; 4 — пустотелый вал; 5 — маховик включения звездочки; 6 — зубчатая муфта; 7 — палубный стакан; 8 — звездочка цепная; 9 — ленточный тормоз; 10 — колонка ленточного тормоза; 11 — маховик; 12 — электродвигатель; 13 — червячная передача; 14 — псевдопланетарная передача



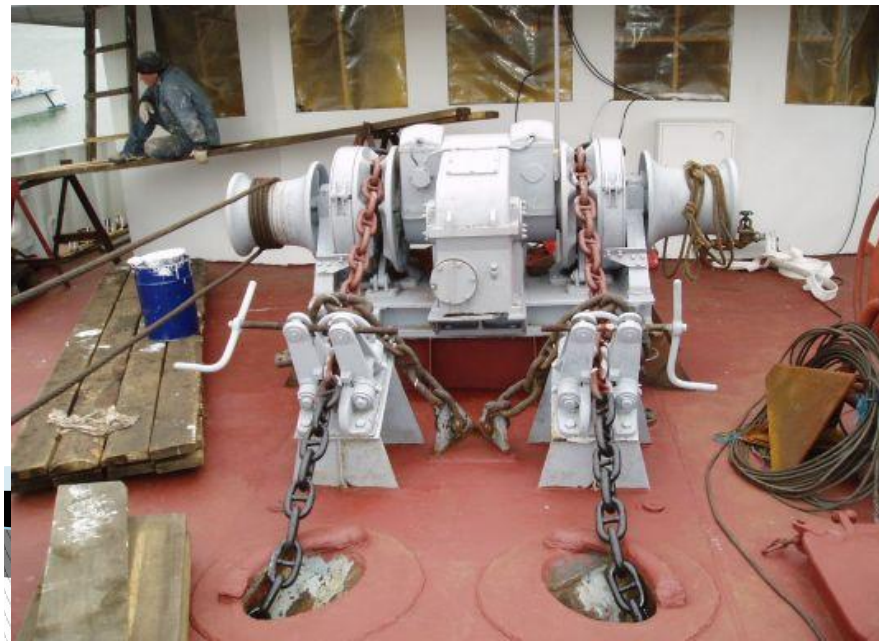
Общий вид якорно-швартовного брашпиля

1 — электродвигатель; 2 — привод тормоза звездочки; 3 — привод кулачковой муфты; 4 — редуктор; 5 — фундаментная рама; 6 — турачки; 7 — подшипники грузового вала; 8 — цепные звездочки

Если позволяет полнота носовой оконечности и размеры суда, то целесообразна установка брашпиля, так как он не занимает площади в судовых помещениях, обеспечивает работу двумя якорными цепями и швартовами при помощи одного механизма.

Кроме того, размещение брашпильей на палубе значительно упрощает их обслуживание, осмотр и ремонт, сокращает количество обслуживающего персонала. Брашпили обеспечивают отдельную работу звездочек левого и правого бортов. Шпиль предназначен для работы только с одной цепью. Механизм шпиля обычно разделен на две части, одна из которых, состоящая из звездочки и швартовного барабана, располагается на палубе, а другая, включающая редуктор и двигатель,— в помещении под палубой.

Вертикальная ось звездочки позволяет неограниченно варьировать в горизонтальной плоскости направление движения цепи; наряду с хорошим внешним видом и незначительным загромождением верхней палубы это является существенным преимуществом шпиля. К преимуществам следует отнести также низкое положение центра тяжести, значительно более простую конструкцию фундаментов, относительно малую массу. Часто якорный и швартовный механизмы объединяют в одном якорно-швартовном шпиле, двигатель которого закреплен под палубой.



Брашпиль стоппера

Важную роль в компоновке носовой оконечности (а если существует кормовое якорное устройство, то и кормовой) играют **якорные клюзы**. Якорные клюзы выполняют на судах две важные функции — обеспечивают беспрепятственный проход якорной цепи через корпусные конструкции при отдаче (выбирании) якоря и удобное, а также безопасное размещение бесштокового якоря в походном положении и его быструю отдачу.



Такие клюзы сделаны для того, чтобы не повредить корпус во время отдачи якоря.



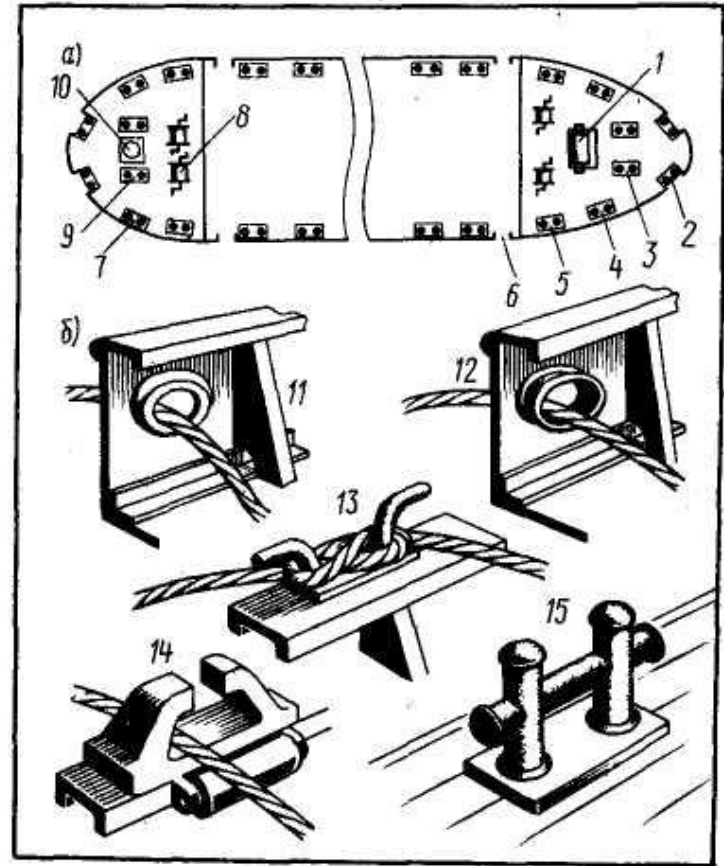
Якорное устройство фрегата «Время» (ФРГ) с якорным шпилем и клюзом в ДП корабля

Швартовное устройство

Швартовное устройство предназначено для удержания корабля у береговых и плавучих причальных сооружений, а также у борта других кораблей в открытом море.

В состав швартовного устройства входят:

- швартовы — гибкие связи, с помощью которых судно удерживается у причального сооружения;
- кнехты — стальные или чугунные тумбы, служащие для закрепления швартовов;
- киповые планки, роульсы и клюзы, которые обеспечивают подачу швартова в нужном направлении и предохраняют его от повреждений;
- стопоры тросовые, предназначенные для временного удержания швартовного каната;
- вьюшки для хранения швартовных канатов;
- кранцы, предохраняющие корпус от повреждений при швартовке;
- швартовные механизмы.



Буксирное и швартовное устройства:
а — элементы буксирного и швартовного устройства.

1 — брашпиль; 2 — швартовная киповая планка с тремя роульсами; 3, 9 — буксирные кнехты; 4, 5, 7, 15 — кнехты; 8 — вьюшка; 10 — шпиль; 6, 11, 12 — швартовные клюзы; 13 — утка; 14 — обыкновенная киповая планка с направляющим валиком

В морской практике швартовные операции относят к наиболее ответственным и часто повторяемым операциям. Определенный риск, существующий при их выполнении, обусловлен огромной инерцией судна и относительно малой местной прочностью его корпуса.

Для своевременного обнаружения дефектов швартовые должны не реже 1 раза в 6 месяцев подвергаться тщательному осмотру. Осмотр также необходимо производить после стоянки на швартовых в экстремальных условиях.



Носовые продольные швартовы. На швартовы есть защита от крыс.



Стоянка судна на швартовах

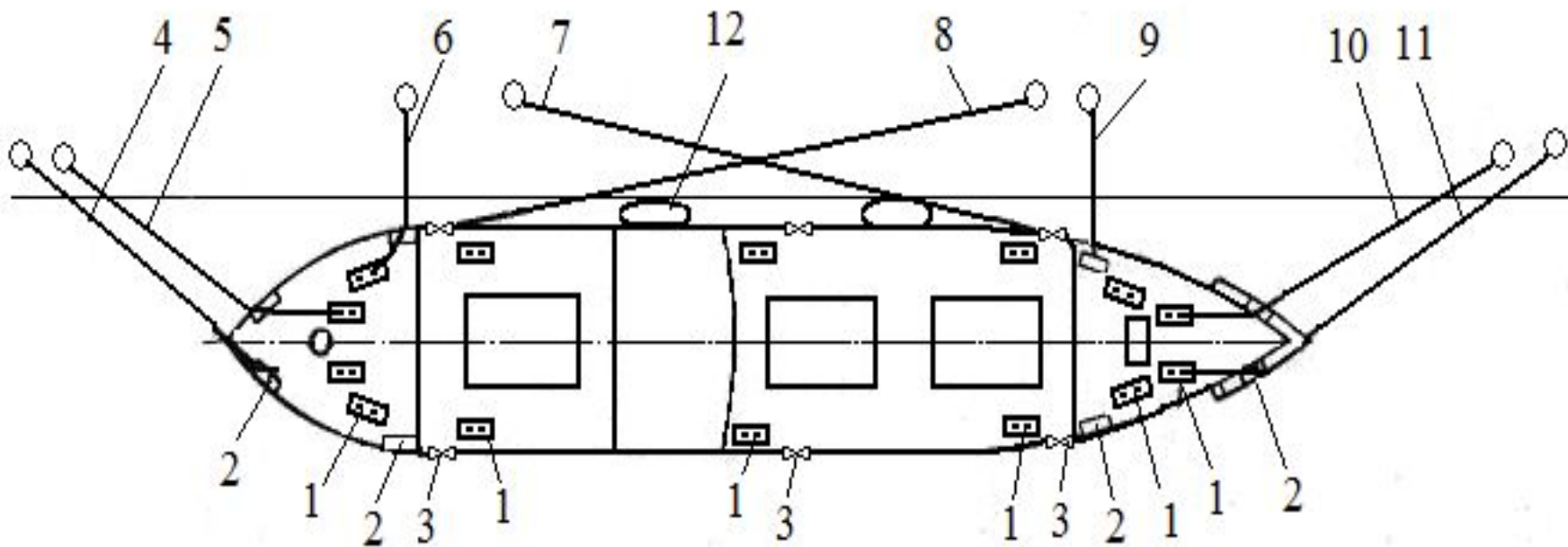
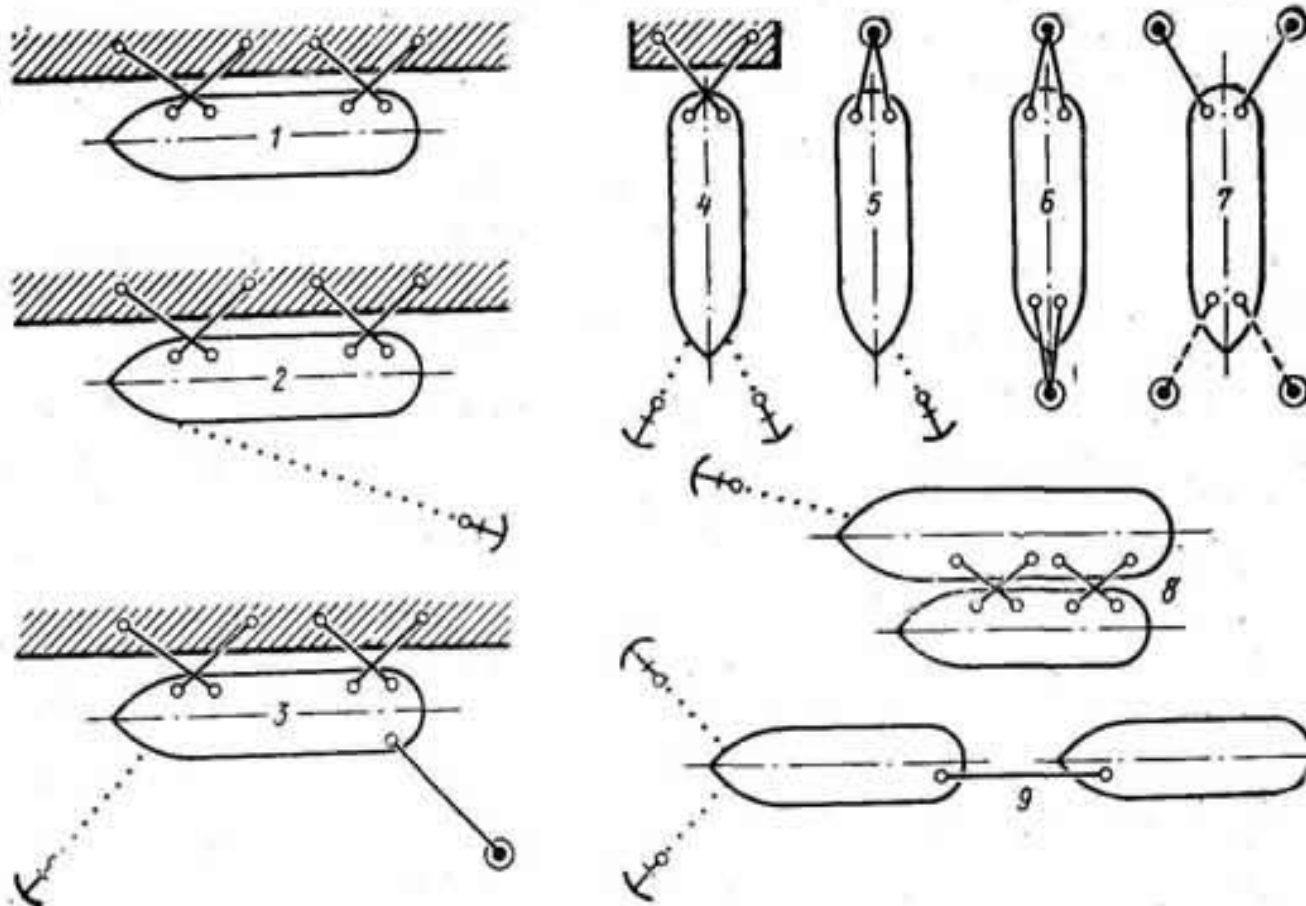


Схема швартовки судна лагом

1 — кнехты; 2 — киповые планки; 3 — швартовные клюзы; 4 — дополнительный кормовой продольный швартов; 5 — кормовой продольный швартов; 6 — кормовой прижимной швартов; 7 — носовой шпринг; 8 — кормовой шпринг; 9 — носовой прижимной швартов; 10 — носовой продольный швартов; 11 — дополнительный носовой продольный швартов; 12 — кранец



Основные способы стоянки судна на швартовах:

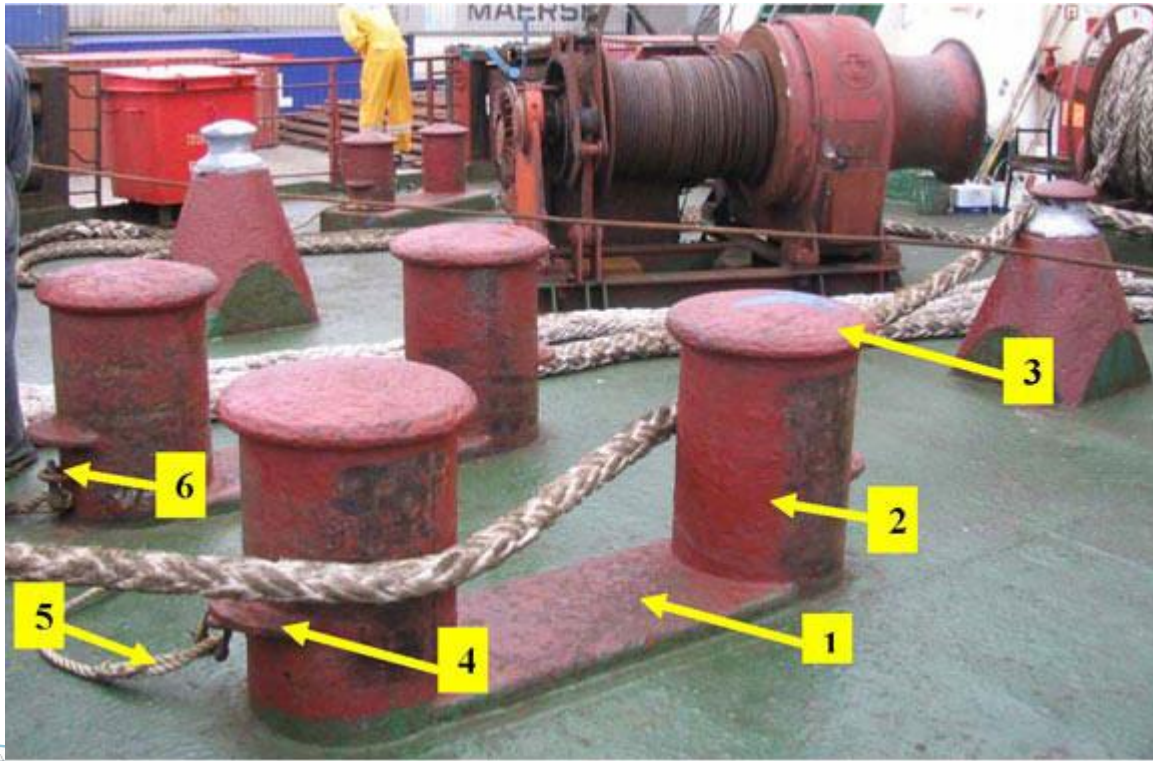
1 – бортом (лагом); 2 – бортом с отданным якорем;

3 – бортом с отданным якорем и швартовым на бочку; 4 – кормой;

5 – на бочке с отданным якорем; 6 – на двух бочках; 7 – на четырёх бочках;

8 – лагом; 9 – на бакштове.

Кнехты представляют собой парные чугунные или стальные тумбы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга, но имеющие общее основание. Кроме обыкновенных кнехтов, в некоторых случаях, особенно на низкобортных судах, применяются крестовые кнехты, которые могут быть как двойные, так и одинарные.



Кнехты: 1 –основание; 2 – тумба; 3 – шляпка;
4 – прилив; 5 – стопор; 6 - обух

Для пропуска швартовов с судна на берег в фальшборте делают **швартовный клюз** — круглое или овальное отверстие, окаймленное литой рамой с гладкими закругленными краями. В настоящее время все более широкое применение находят **универсальные клюзы**, имеющие поворотную обойму и роульсы. Такие клюзы предохраняют трос от перетирания.



Кормовые клюзы обыкновенные



Швартовый клюз



Швартовый клюз с рогами



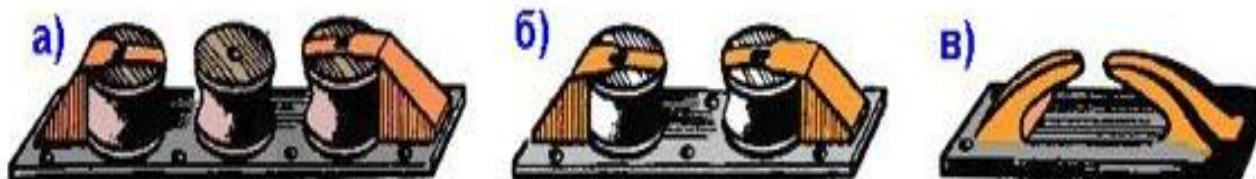
одиночный универсальный швартовый клюз



двойной универсальный швартовый клюз

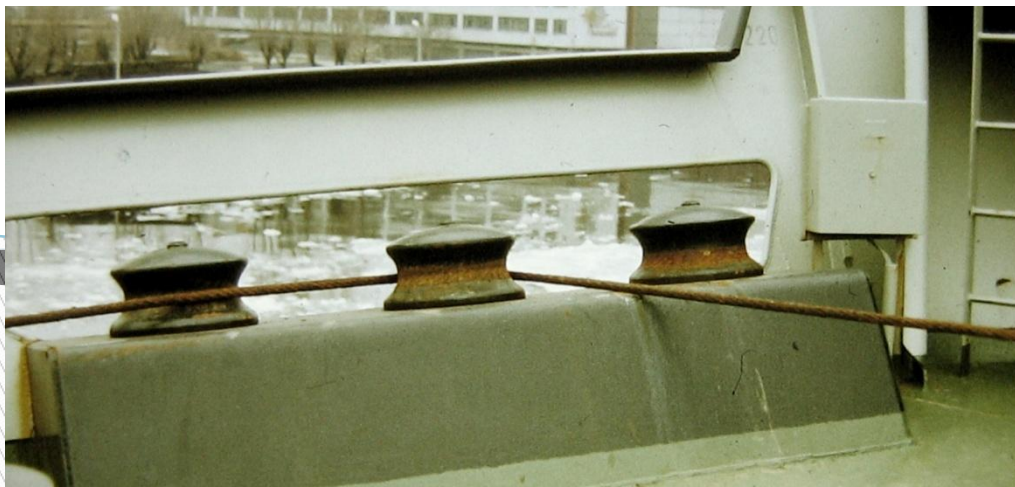
Киповые планки

В тех местах, где фальшборта нет, вместо швартовных клюзов устанавливают киповые планки, предохраняющие трос от перетирания и придающие ему необходимое направление. Имеется несколько типов киповых планок. Киповые планки без роульсов обычно применяют только на небольших судах при малом диаметре швартовного троса. Роульсы уменьшают износ тросов и снижают усилие, необходимое для их выбирания. Кроме киповых планок, для изменения направления троса применяют также направляющие роульсы, которые располагают на палубе у швартовных механизмов.



Киповые планки

а) – с тремя роульсами; б) – с двумя роульсами; в) – без роульсов



Киповая планка



Направляющие роульсы

Швартовные тросы на кнехтах закрепляют наложением ряда шлагов в виде восьмерки таким образом, чтобы ходовой конец троса находился сверху. Обычно накладывают две-три полные восьмерки и только в исключительных случаях доводят число шлагов до 10. Чтобы не происходило самосбрасывания троса, на него накладывают схватку. Для крепления каждого швартова, поданного на берег, должен быть отдельный кнехт.

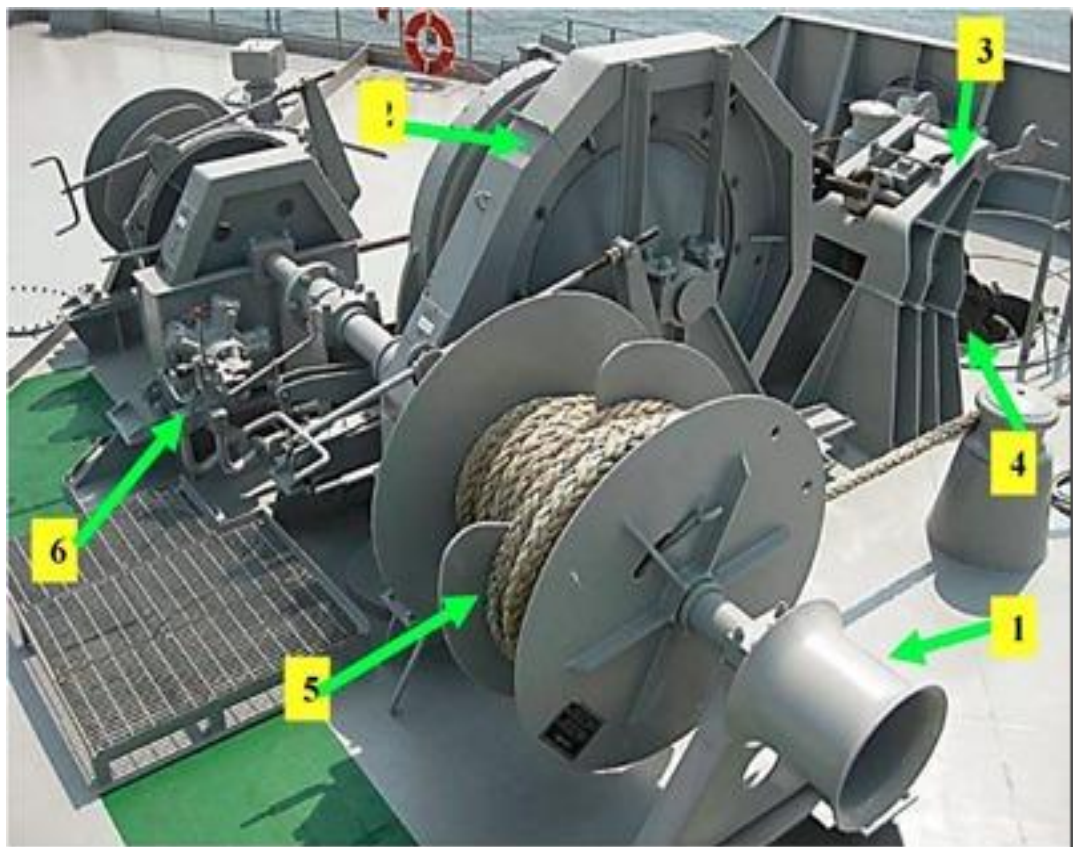


Судовые **швартовные лебедки** по принципу действия подразделяют на обыкновенные и автоматические, а по роду привода — на паровые, электрические и электрогидравлические.

Преимуществом лебедки по сравнению со шпилем является то, что она сокращает ручные операции при швартовке судов, так как швартовный трос постоянно намотан на барабан. Автоматические швартовные лебедки позволяют надежно удерживать судно у причала без вмешательства человека



автоматическая швартовная лебедка и полубрашпиль



Брашпиль со швартовой лебедкой.

1 – турачка; 2 – ленточный стопор;
 3 – маятниковый стопор; 4 – палубный клюз;
 5 – барабан со швартовым тросом; 6 – пульт
 управления брашпелем.



Швартовый шпиль

Для хранения швартовных канатов предназначены **вьюшки**. Конструкции вьюшек довольно разнообразны. Они бывают с приводом и без привода, могут располагаться горизонтально или вертикально, иметь тормоз или не иметь его.

В последнее время на крупных судах, имеющих тяжелые швартовные и буксирные канаты больших диаметров, стали применять механизированные вьюшки с электрическим или гидравлическим приводом.

Вьюшки следует располагать на судне таким образом, чтобы удобно было подавать швартовный канат как на киповую планку, так и на барабан швартовного механизма.



вьюшка с буксирным тросом в тросовой

Для предотвращения повреждения корпуса судна при швартовке к пирсу или другому судну, особенно если такая швартовка происходит в открытом море, используется **кранцевая защита**.



Пневматический кранец



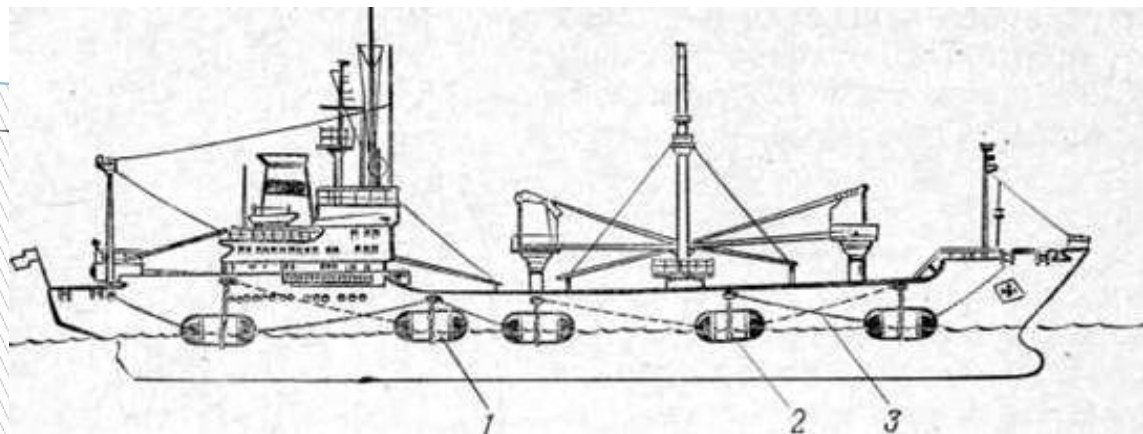
Швартовые кранцы

Швартовка к судну, находящемуся на ходу, происходит при обязательном условии, что это судно удерживает постоянный режим движения, т. е. не изменяет курс и скорость.

Судно, к которому швартуются, обычно располагает свой курс по ветру и волне либо против ветра и волны. Вторым вариантом выбора курса может быть рекомендован только при небольшом волнении моря и при условии минимальной скорости судна, обеспечивающей надежное сохранение курса.

Швартующееся судно выходит на параллельный **курс другого** судна и, когда окажется у него на траверзе, уравнивает с ним скорость. Затем малыми изменениями курса суда начинают сближаться до дистанции подачи бросательного конца, с помощью которого передают проводники и швартовные тросы **в носовой части** судов. По мере сближения судов подбирают швартовы и выводят суда на кранцы. При подаче кормовых швартовов соблюдают осторожность, чтобы тросы не намотались на гребной винт.

Во всех случаях швартовки к борту другого судна в открытом море для обеспечения безопасности судов предварительно должна быть подготовлена кранцевая защита, в качестве которой используются пневматические плавучие кранцы или связки автомобильных покрышек (по 10—20 в каждой связке). Кроме того, должны быть подготовлены штатные переносные плетеные кранцы.



Расположение плавучих кранцев на судне:

- 1 – плавучие кранцы;
- 2 – стропы;
- 3 - фалини

К группе стационарных кранцевых устройств следует, кроме того, отнести **привальные брусья**, а также носовые и кормовые кранцы буксирных судов.



Отбойные устройства

1— традиционный привальный брус; 2 — канатный привальный брус

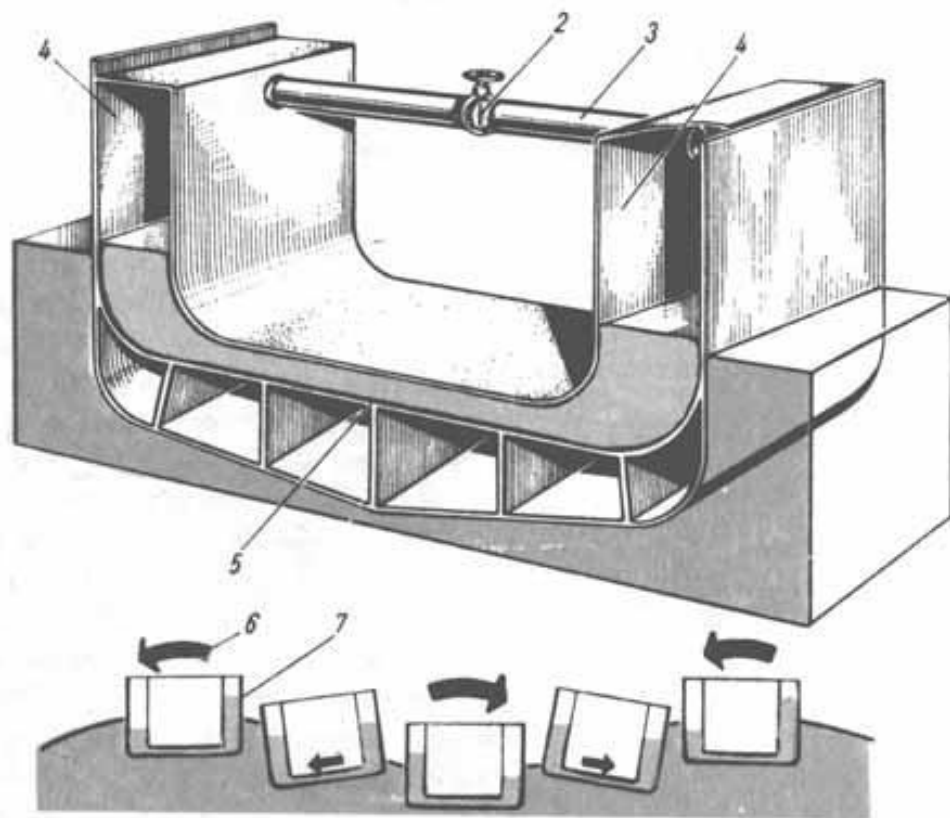
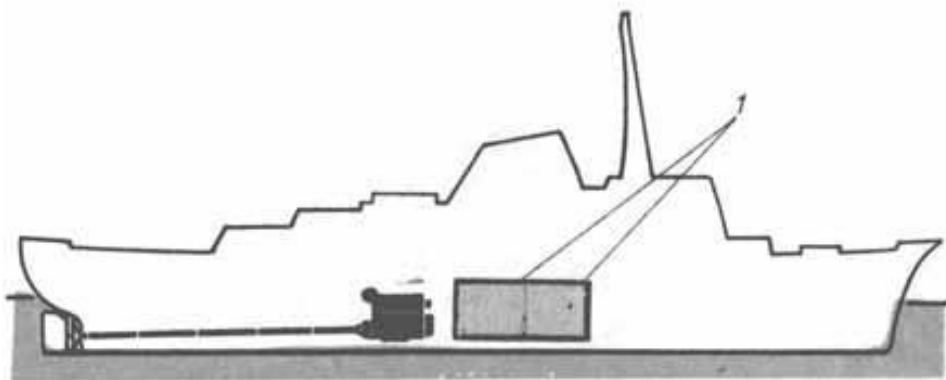
ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ КОРАБЛЯ

К задаче подсистемы «Стабилизация» относится уменьшение бортовой и килевой качки.

Специальными устройствами, решающими эту проблему, являются успокоители качки различных типов. Их классификация приведена в таблице ниже в соответствии с работой.

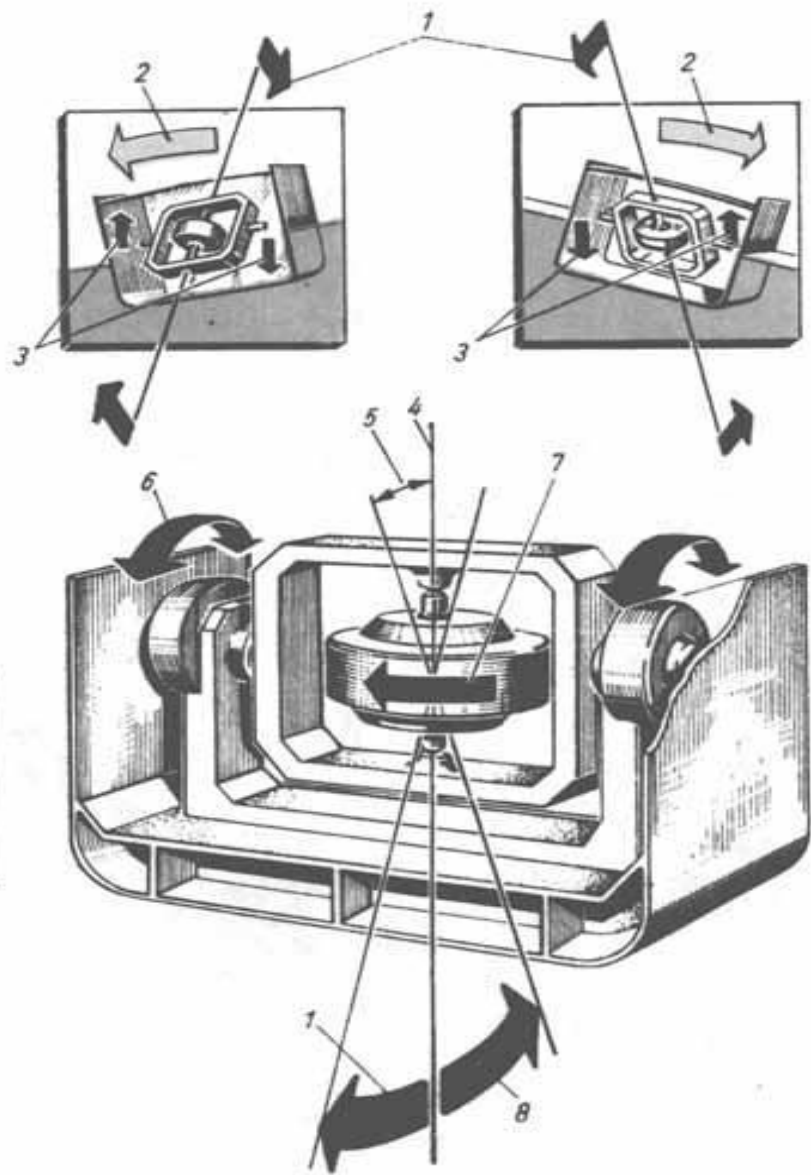
Классификация успокоителей качки

По механической природе сил, осуществляющих стабилизацию	По принципу управления		По типу рабочего органа	По плоскости действия стабилизирующих сил	По воздействию на восприимчивость судна к возмущению
	пассивные	активные или активизированные			
Гравитационные	Пассивные цистерны и грузы	Активные и активизированные цистерны и грузы	Жидкости и твердые перемещаемые грузы	Для умерения бортовой и редко килевой качки	Демпфирующие, частотные или уравнивающие, в зависимости от условий работы
Гидродинамические	Кили, крылья, самоперекладывающиеся плавники и рули	Управляемые рули, роторы, крыльчатые и струйно-реактивные движители	Выступающие части различных типов	Для умерения всех видов качки и рыскания	
Гироскопические	Пассивные гиростабилизаторы	Активные гиростабилизаторы	Гироскопы силовые	Для умерения бортовой качки	



Успокоительные цистерны

- 1 — успокоительные цистерны;
- 2 — воздушный вентиль;
- 3 — соединительный воздушный канал;
- 4 — бортовые диптанки;
- 5 — переливной канал;
- 6 — бортовая качка судна;
- 7 — вода в цистерне.



Судовой гироскоп

- 1 — момент M гироскопа;
- 2 — кренящий момент M ;
- 3 — пара сил в качающемся рамочном подшипнике;
- 4 — ось вращения гироскопа;
- 5 — прецессия;
- 6 — тормозной момент качающегося рамочного подшипника;
- 7 — направление поворота гироскопа (угловая скорость);
- 8 — скорость прецессии.

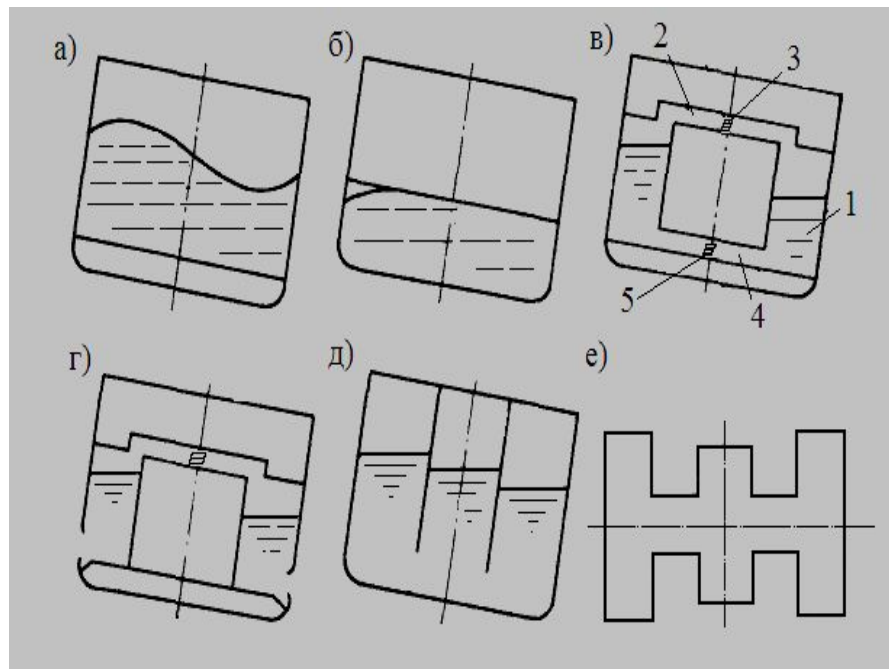
Принцип действия гироскопа как успокоительного демпфирующего средства основан на том, что у вращающегося гироскопа с моментом инерции масс J_p (который зависит от его массы и расположения относительно оси вращения) и угловой скоростью $\omega = 2\pi n$ (n — частота вращения гироскопа в единицу времени) при приложенном моменте M ось гироскопа отклоняется перпендикулярно к плоскости момента с угловой скоростью ω_p называемой скоростью прецессии. С другой стороны, гироскоп противодействует изменению направления своей оси моментом. Если воспрепятствовать его прецессии, то этот момент не возникнет. Для достижения демпфирующего влияния гироскоп располагают таким образом, чтобы он мог колебаться перпендикулярно бортовой качке, т. е. в продольной плоскости судна. Бортовая качка судна демпфируется только тогда, когда колебания прецессии гироскопа демпфируются тормозами, встроенными в самоустанавливающиеся рамочные подшипники, в противном случае происходило бы лишь увеличение периода качки. Период колебаний гироскопа при разности по фазе 90° только незначительно отклоняется от периода колебаний судна. Благодаря соответствующему управлению гироскоп постоянно противодействует бортовой качке судна и существенно демпфирует углы крена. Общая масса подобных гироскопических установок составляет около 1,5% массы судна. Для приведения их в действие необходима специальная электростанция. Продолжительность разбега гироскопа до достижения рабочей частоты вращения составляет примерно 1,5 ч. По этой причине лишь некоторые суда снабжаются такими большими гироскопами для демпфирования бортовой качки. И напротив, небольшие гироскопы благодаря их физическим свойствам и чувствительности применяются в качестве регулирующих гироскопов для управления насосами активных успокоительных цистерн и гидродинамических стабилизаторов.

Успокоительные цистерны,

пассивные и активные, выполняются закрытыми (1-го рода), т. е. не сообщающимися с забортной водой, и открытыми (2-го рода). В настоящее время цистерны 2-го рода не используются. Типы пассивных цистерн представлены на рисунке.

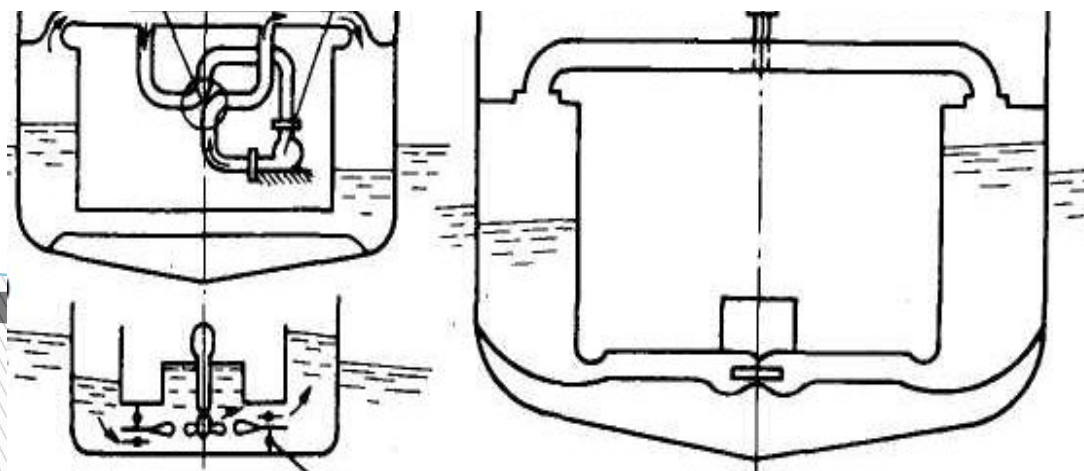
В последние годы на судах применяют только пассивные цистерны типа FLUME. Система FLUME (рис. **д**, **е**) представляет собой три соединенные цистерны.

Демпфирование качки в FLUME-цистернах обусловлено наличием резко переменного по сечению (рис. **е**) соединительного канала, в котором поток жидкости дважды претерпевает внезапное сужение и расширение. Поскольку изготовление таких сложных цистерн затруднительно, их форму упрощают, а дополнительное сопротивление потоку воды создают рядами пиллерсов. При массе 0,5...1,5% от водоизмещения судна эти цистерны обеспечивают кратность умерения качки 1,5...2.



Схемы пассивных успокоительных
а), б) — плоские цистерны; в) — цистерны Фрама; г) — открытые цистерны; д) цистерны системы FLUME; е) — FLUME в плане
1 — цистерна успокоителя; 2 — перепускной воздушный канал; 3 — дроссель; 4 — перепускной водяной канал; 5 — заслонка

И пассивные, так и активные успокоители представляют собой не доверху заполненные симметричные относительно ДП бортовые цистерны, соединённые между собой каналами, воздушным и водяным. Отличие в том, что у активных успокоителей в одном из каналов устанавливается нагнетатель, принудительно регулирующий уровень воды в цистернах. В пассивных цистернах вода перетекает только под действием силы тяжести при наклонениях судна. Такая цистерна представляет собой колебательную систему (гидравлический маятник), обладающую собственным периодом свободных колебаний. Обеспечивая равенство этого периода периоду собственных колебаний судна, создают резонансный режим, при котором колебания воды в цистернах сдвинуты по фазе на 90° относительно бортовой качки. Последняя, в свою очередь, на такой же угол отстает от колебаний свободной поверхности воды, в результате стабилизирующий момент, создаваемый цистернами, находится в противофазе с моментом возмущающим (Суммарный сдвиг фаз — 180°), что способствует существенному снижению резонансных амплитуд.



Схемы активных успокоительных цистерн

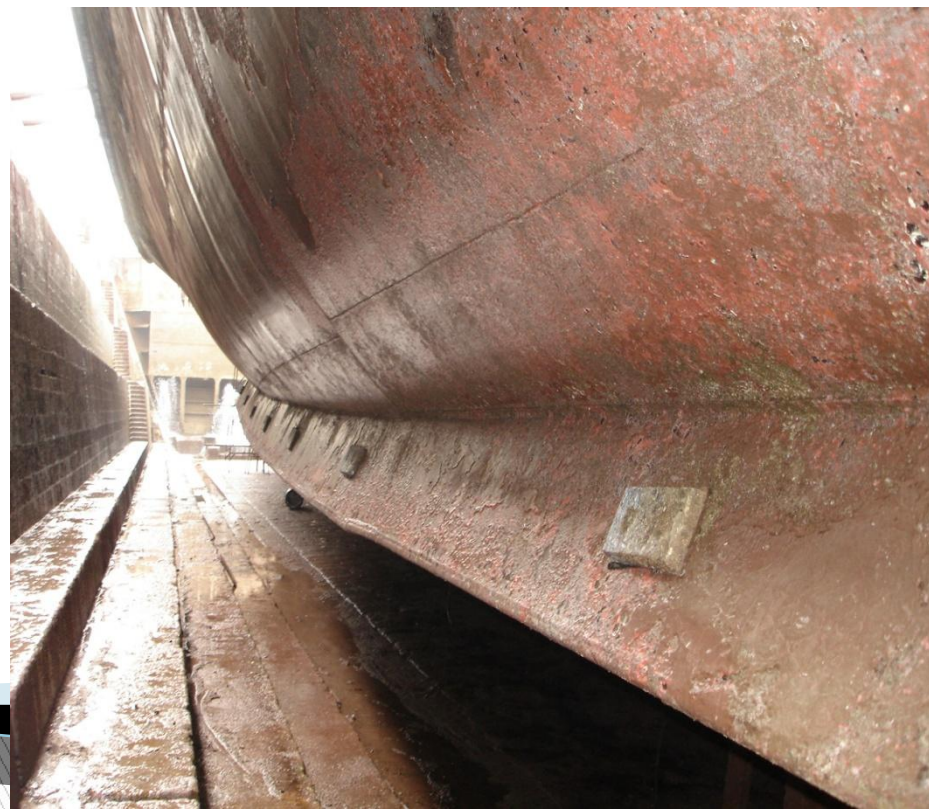
Однако эффективность пассивных цистерн уменьшается по мере удаления от области резонанса. При некоторых значениях частот вынужденных колебаний судна благоприятное соотношение фаз нарушается и амплитуды качки могут даже возрасти. Активные успокоительные цистерны снабжают специальными устройствами (воздуходувкой — в воздушном канале), позволяющими регулировать уровень воды по разным бортам, всегда обеспечивая приложение стабилизирующего момента в противофазе к возмущающему.

Общие недостатки пассивных и активных успокоительных цистерн — значительный объём и масса, что снижает соответствующие показатели судна — грузместимость и грузоподъёмность.

Гироскопические успокоители качки в настоящее время используют преимущественно для местной стабилизации — отдельных постов, рубок, приборов.

Скуловые (бортовые) кили являются простейшим и в то же время самым распространенным типом пассивного успокоителя бортовой качки. Они представляют собой длинные пластины, устанавливаемые вдоль борта корабля в районе скулы, и применяются на судах и кораблях практически всех классов. Принцип их действия заключается в увеличении демпфирующего момента, что весьма существенно уменьшает качку в зоне резонанса.

При площади бортовых килей, составляющей 3...4% площади ватерлинии, коэффициент демпфирования бортовой качки почти удваивается. Длина скуловых килей может составлять 30...50 % длины корабля, высота 3...5 % ширины судна. На реальном нерегулярном волнении, как показывают натурные и модельные испытания, средние амплитуды качки с помощью бортовых килей уменьшаются на 15...20 %.



Скуловые кили

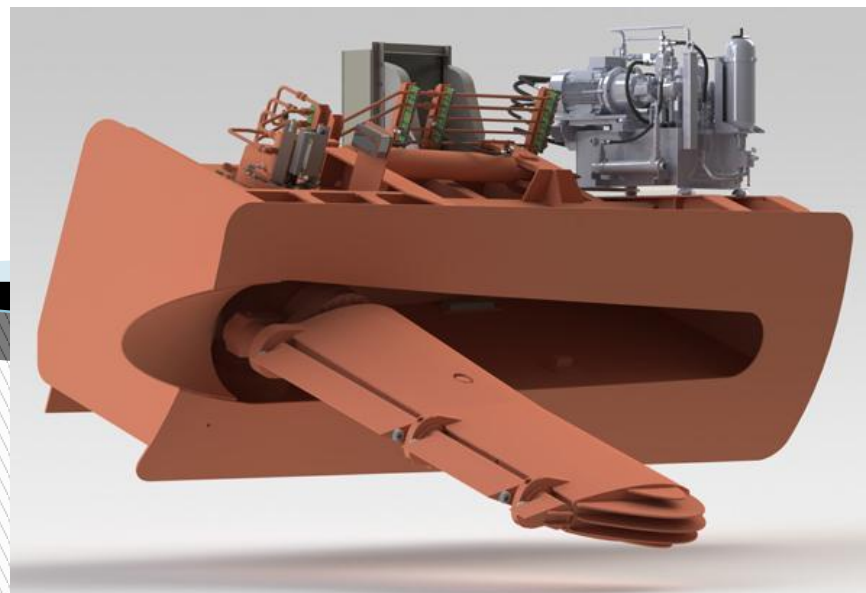
Управляемые бортовые рули являются наиболее распространенным типом активных успокоителей бортовой качки.

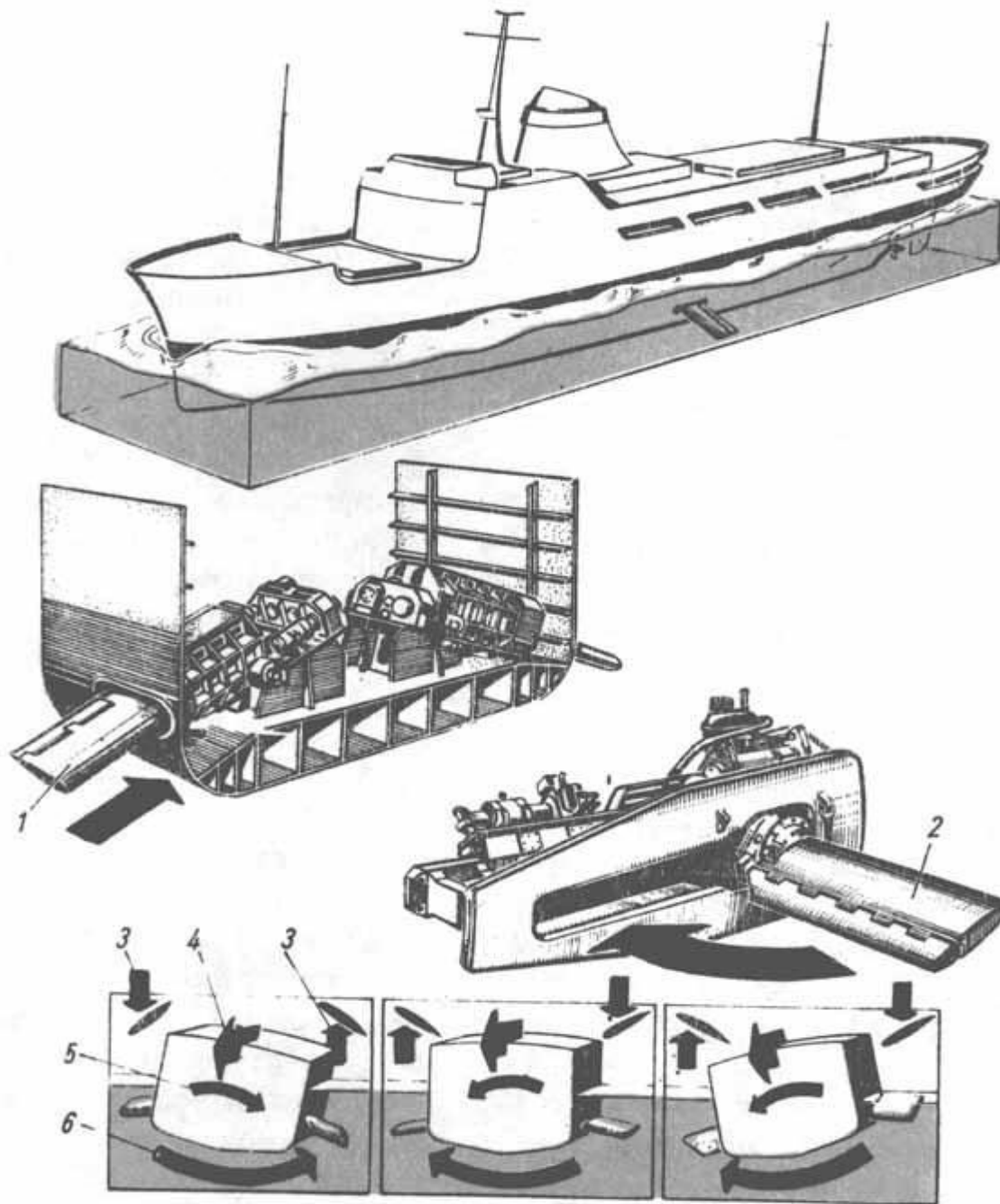
Обычно они применяются в сочетании с бортовыми килями.

Бортовые управляемые рули представляют собой крылья малого удлинения, выдвигаемые побортно в средней части корабля в районе скулы перпендикулярно наружному обводу шпангоута. При стоянке корабля, его швартовке и тихой воде рули убраны внутрь корпуса, а при плавании в условиях волнения рули выдвигаются наружу. Баллеры рулей имеют силовые приводы, которые от соответствующей системы управления осуществляют перекладку рулей по определенному закону.

Особая проблема стабилизации связана с умерением продольной качки. Она в настоящее время является узловой проблемой общей стабилизации судна на волнении. Одной из основных причин, вызывающих необходимость успокоения продольной качки, является поддержание высоких скоростей хода при движении судна на взволнованной поверхности моря. Известно, что при некоторых условиях потери скорости судна на волнении составляют до 50 %.

**Схематическое
изображение успокои-теля качки.
Убирающийся бортовой руль.**





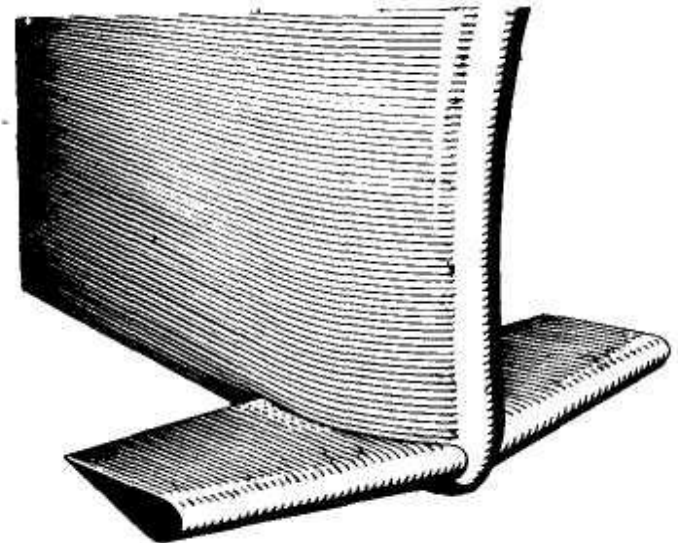
Активные боковые рули
1 — втягивающиеся рули;
2 — заваливающиеся рули;
3 — силы, действующие на рули;
4 — направление хода судна;
5 — направление бортовой качки;
6 — вращающий момент рулей.

Дальнейшее увеличение мощности для поддержания проектной скорости практически невозможно, так как необходимая буксировочная мощность пропорциональна кубу скорости. Применение же успокоителей продольной качки позволит существенно снизить потери скорости хода на волнении без увеличения мощности энергетической установки, что особенно важно в условиях роста цен на топливо.

Не менее важной проблемой является обеспечение высоких мореходных качеств судна. Заливание палубы резко ухудшает обитаемость судна и представляет потенциальную опасность проникновения воды внутрь корпуса. При слеминге возникают вибрационные напряжения — больше, чем от общего изгиба. Как следствие этого, возможны повреждения корпуса, прежде всего днища в районе $1/3$ длины от носового перпендикуляра. Резко ухудшаются условия работы гребных винтов, так как при вертикальных колебаниях возможен их выход из воды, меняются условия взаимодействия их с корпусом судна и т. д.

Расчеты и модельные испытания показывают, что успокоители продольной качки могут сыграть благоприятную роль в части уменьшения вероятности заливания палубы, возникновения слеминга и улучшения работы гребных винтов.

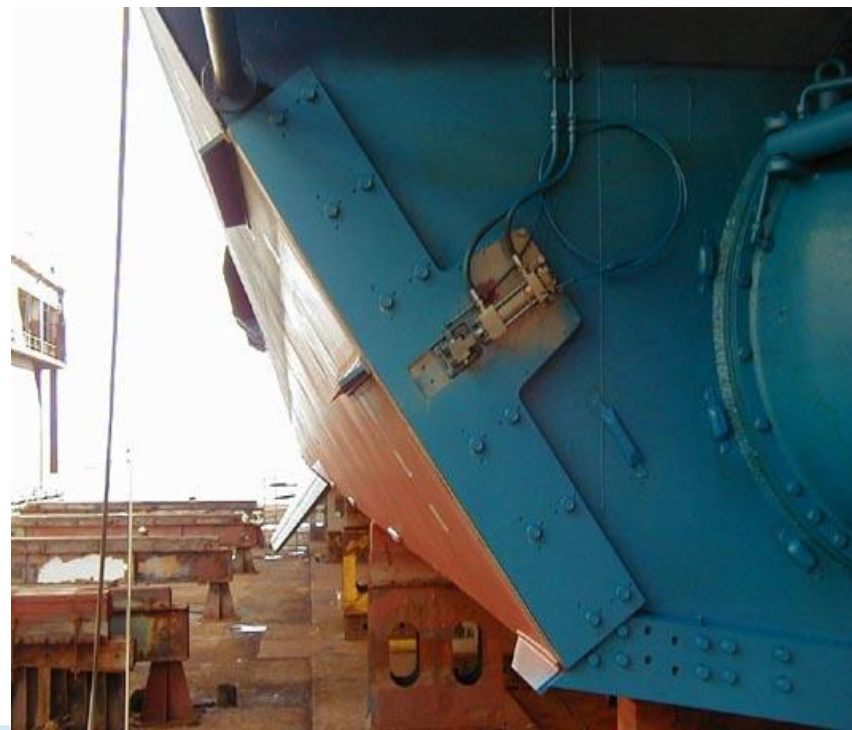
В качестве такого успокоителя может быть использовано носовое крыло.



Носовое крыло — успокоитель продольной качки

В качестве перспективных элементов подсистемы «Стабилизация» для быстроходных водоизмещающих судов и кораблей традиционной однокорпусной схемы могут рассматриваться управляемые **интерцепторы**. **Интерцепторы — выдвигаемые поперек набегающего потока пластины, позволяющие целенаправленно управлять отрывом потока на несущих поверхностях корпуса и на лопастях движителей быстроходных судов.**

Возможно несколько конструктивных исполнений интерцептора. В простейшем случае, это пластина на транце судна, выдвигаемая за габарит обводов. Это приводит к перераспределению давлений в кормовой части судна и возникновению управляющей силы. Ценность интерцепторов в том, что с помощью одного и того же механизма можно стабилизировать как поперечную и продольную качку, так и курс судна.



**Управляемые интерцепторы
скоростного парама
«Corsica Express III»**

Сравнение характеристик успокоителей качки

Тип успокоителя	Относительный вес (в % от нормального водоизмещения)	Оптимальный район размещения	Средняя кратность умерения качки	Зависимость эффективности от скорости судна
Гравитационные				
Пассивные цистерны 1-го рода	2,0...4,0	Внутри судна. Средняя треть длины. Периферийные отсеки	2,0	Не зависит
Плоские цистерны 2-го рода	1,0...2,0	Внутри судна. Средняя треть длины. Периферийные отсеки. Бортовые отсеки	1,5...2,0	Не зависит
FLUME-цистерны	0,5...1,5	Внутри судна. Средняя треть длины. Периферийные отсеки. Центральные отсеки	1,5...2,0	Не зависит
Гидродинамические				
Скуловые кили	0,1...0,3	Вне судна. Средняя треть длины	1,25...1,33	Зависит мало
Бортовые рули	0,5...1,5	Вне судна. Средняя треть длины	3,0...4,0	Пропорционально квадрату скорости
Носовые кили	0,1...0,2	Вне судна. Носовая треть длины	1,15...1,20	Зависит мало
Носовые крылья	0,5...1,0	Вне судна. Носовая треть длины	1,3...1,5	Зависит значительно
Гироскопические				
Активные гиросtabilизаторы	*	Внутри судна. Средняя треть длины	2,0...3,0	Не зависит