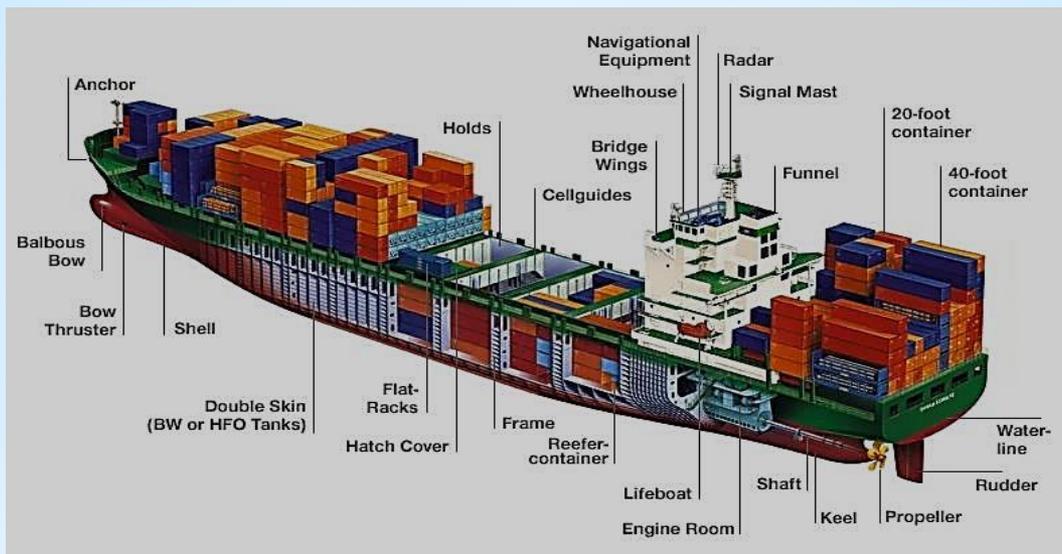


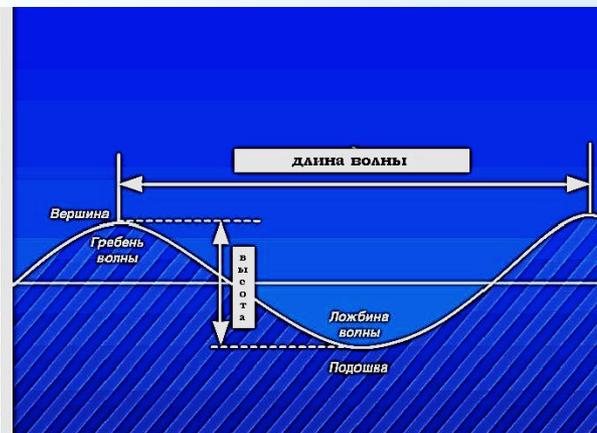


*Система  
набора  
корпуса*

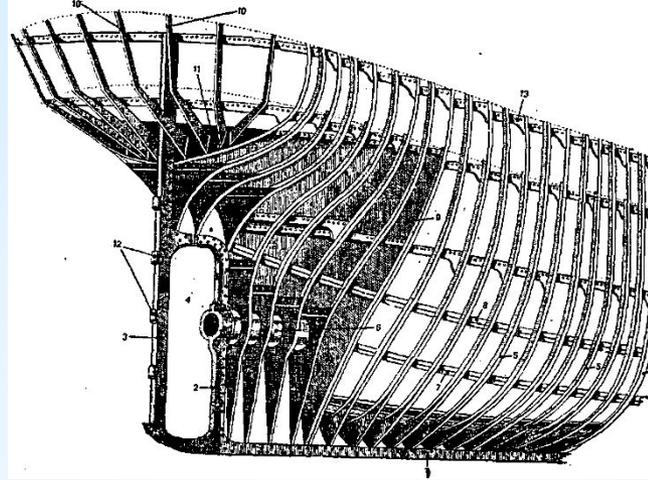
**Конструкция корпуса** определяется назначением судна и характеризуется *размерами, формой и материалами частей и деталей корпуса, их взаимным расположением, способами соединения.*



**Корпус судна** представляет собой *сложное инженерное сооружение*, которое в процессе эксплуатации постоянно подвергается деформации, особенно при плавании на волнении.



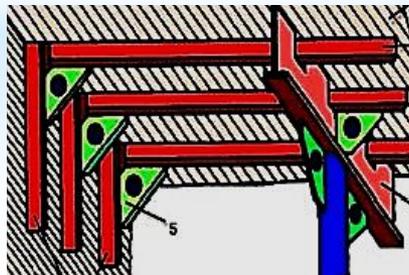
Поэтому *корпус судна* должен обладать *местной прочностью*. Кроме этого, *корпус судна* должен обладать *водонепроницаемостью*, которая обеспечивается *наружной обшивкой* и *настилом верхней палубы*, который крепится к *балкам*, образующим *набор корпуса* судна «*скелет судна*».



### Элементы поперечного набора корпуса.

При поперечной системе набора балками главного направления будут *в палубных перекрытиях:*

*- бимсы.*



*В бортовых перекрытиях:*

*- шпангоуты.*



*В днищевых перекрытиях:*

*- флоры.*

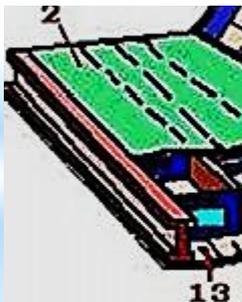


**Элементы продольного набора корпуса.**

*Балками главного направления в средних днищевых перекрытиях являются:*

*- киль;*

*- днищевый стрингер.*



**Кильсон** — продольная связь на судах с одинарным дном, соединяющая днищевые части шпангоутов. В зависимости от своего расположения по ширине судна различают средние, боковые и скуловые кильсоны

**На бортовых перекрытиях:**  
**- бортовой стрингер.**



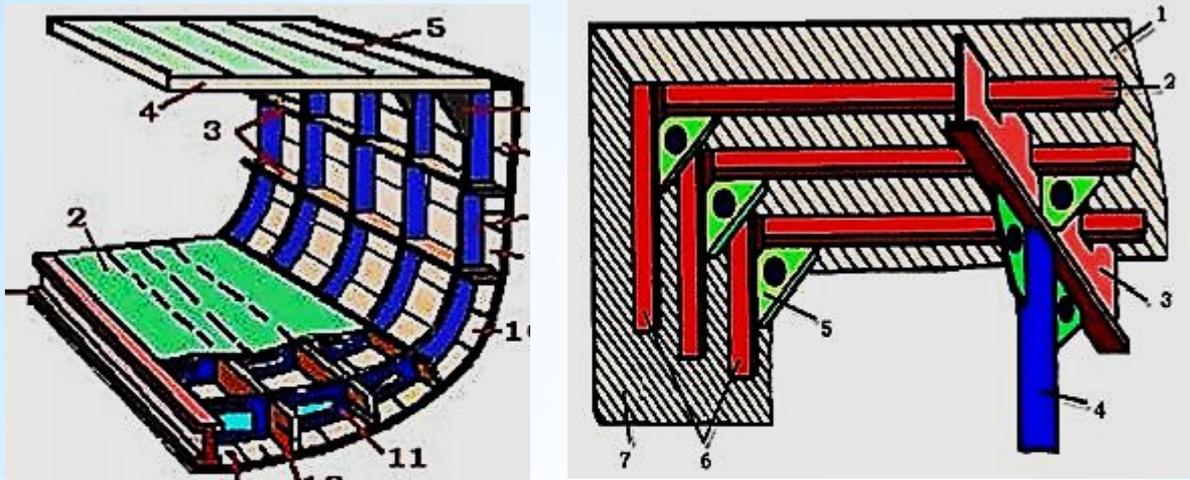
**На палубных перекрытиях:**  
**- карлингсы.**



Перекрестными связями **служат флоры (флор – поперечная стальная днищевая балка)**, шпангоуты и бимсы (**бимс – поперечная балка, поддерживает палубу, платформу, крышу надстройки**).

Применение **продольной системы** в средней части длины судна позволяет обеспечить **высокую продольную прочность**. Поэтому данная система применяется на длинных судах, испытывающих действие большого изгибающего момента.

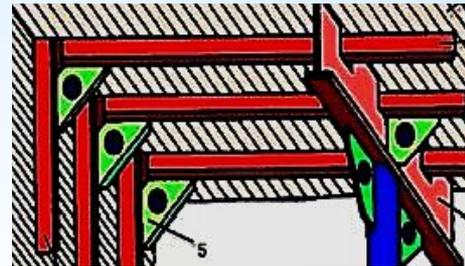
Наиболее часто для основной категории судов применяют комбинированную или смешанную систему набора корпуса судна.



При **комбинированной или смешанной системе набора палубные и днищевые перекрытия в средней части длины корпуса набирают по продольной системе набора, а бортовые перекрытия в средней части и все перекрытия в оконечностях – по поперечной системе набора.**

Дополнительными элементами набора корпуса судна являются:

- **кница** – уголок соединявший элементы бортового палубного прикрытия  
бывают вертикальные и горизонтальные кницы;



- **пиллерсы** – балки, предназначенные для поддержания палубы.



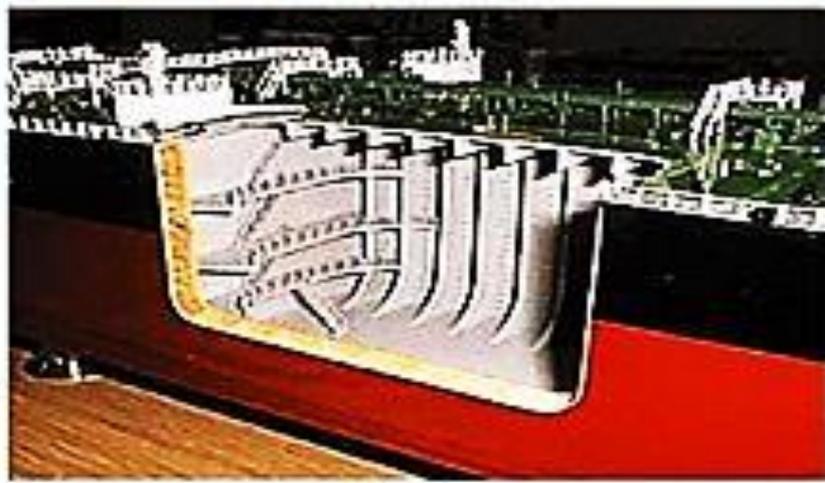
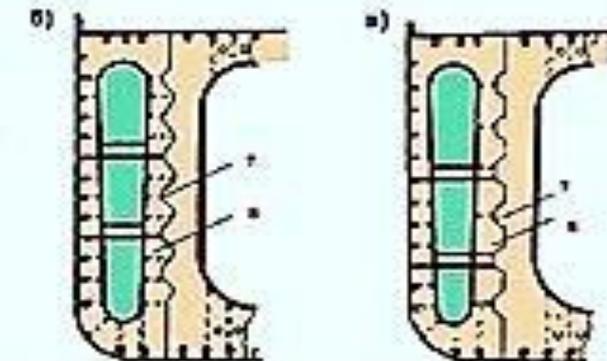
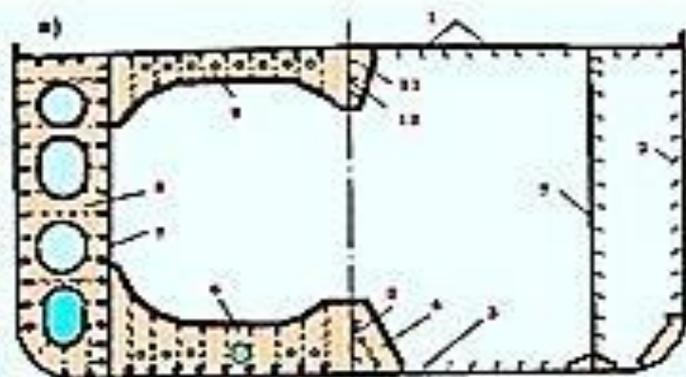


Рис. 1.20. Сечение корпуса танкера с продольной системой набора:

- 1, 2, 3 – подпалубные, бортовые и днищевые ребра жесткости; 4 – днищевые кницы; 5 – вертикальный киль; 6 – палуба; 7 – продольные переборки; 8 – шпангоут; 9 – рамный бимс; 11 – карлингсы; 12 – подпалубные кницы

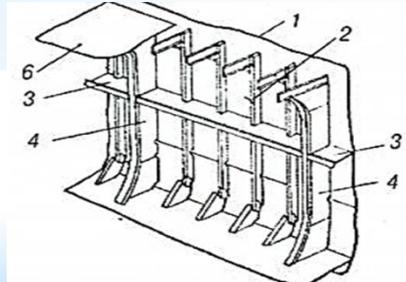
## Рамный и холостой набор.

При продольной системе набора главными балками, воспринимающими основные нагрузки, являются *продольные балки рамного и холостого профилей*. Поперечными связями служат *рамные шпангоуты*, которые устанавливаются:

- *через три – четыре шпации, т. е. на расстоянии:*
- *1650 – 2400 мм друг от друга.*

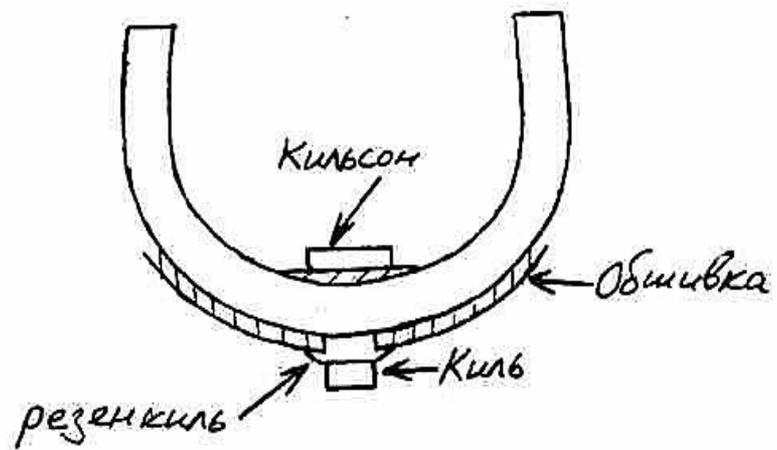
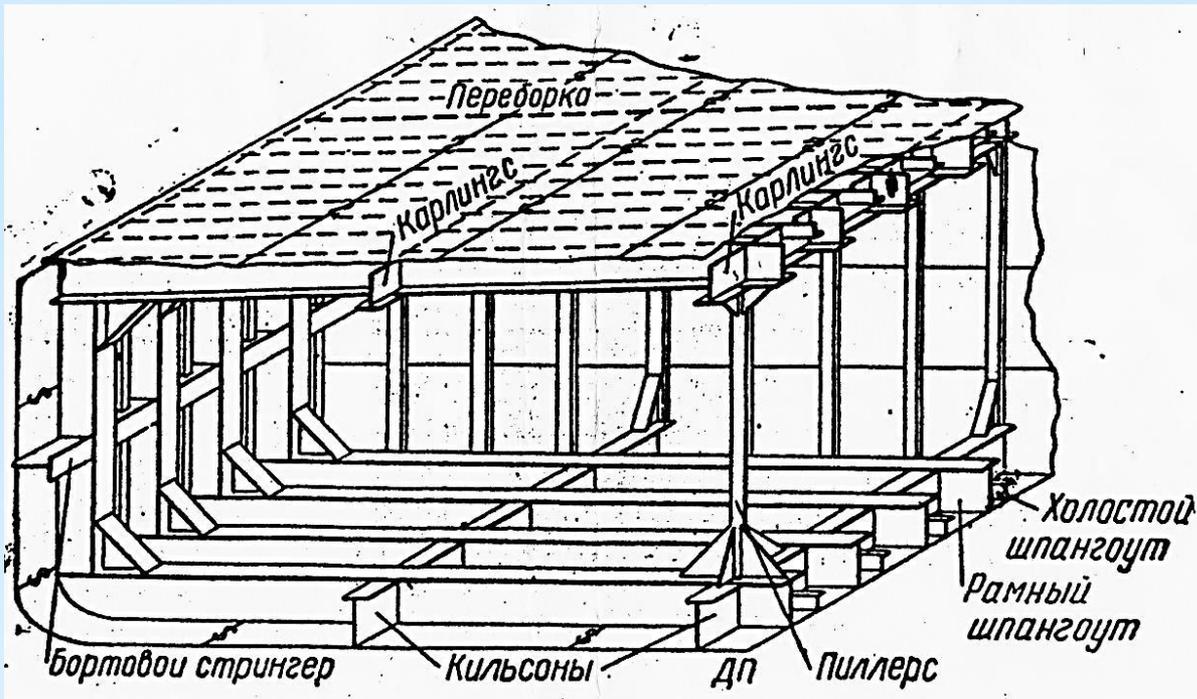
Расстояние между *холостыми балками продольного набора принимают:*

- *500 – 600 мм;*
- *кильсоны и карлингсы устанавливаются на расстоянии:*
- *1500 – 2500 мм друг от друга.*



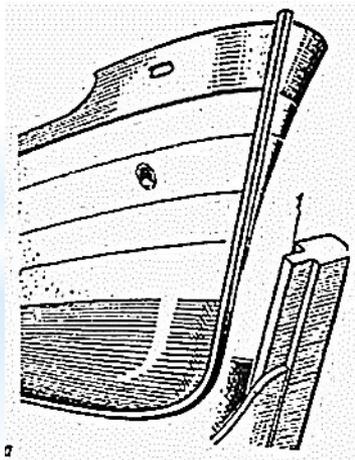
Где:

- 4 – рамный шпангоут;
- 2 – холостой шпангоут

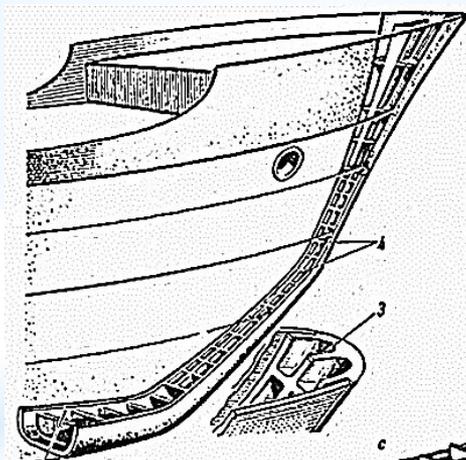


## Особенности набора форштевня.

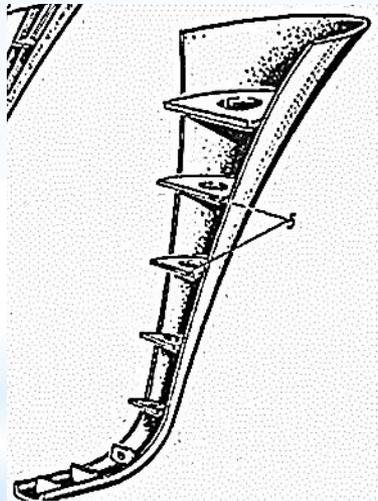
**Брусковой форштевень** – старейшая конструкция штевня. Она применяется в настоящее время на малых судах, которые имеют, как правило, **брусковой киль**. С **брусковым килем брусковой штевень обычно сваривается в стык**. У судов с ледовыми подкреплениями листы наружной обшивки **вводят в выемку на штевне (шпунт)**, чтобы предотвратить разгерметизацию вследствие повреждения передних кромок листов.



*Литой форштевень* – по форме поперечного сечения *при круглой передней кромке подгоняется к форме ватерлиний*. Поэтому благодаря почти гладкому соединению листов уменьшается образование вихрей у форштевня. Для повышения прочности форштевень снабжают продольными и поперечными ребрами жесткости. *Для соединения с горизонтальным килем литой форштевень имеет хвостовик*.



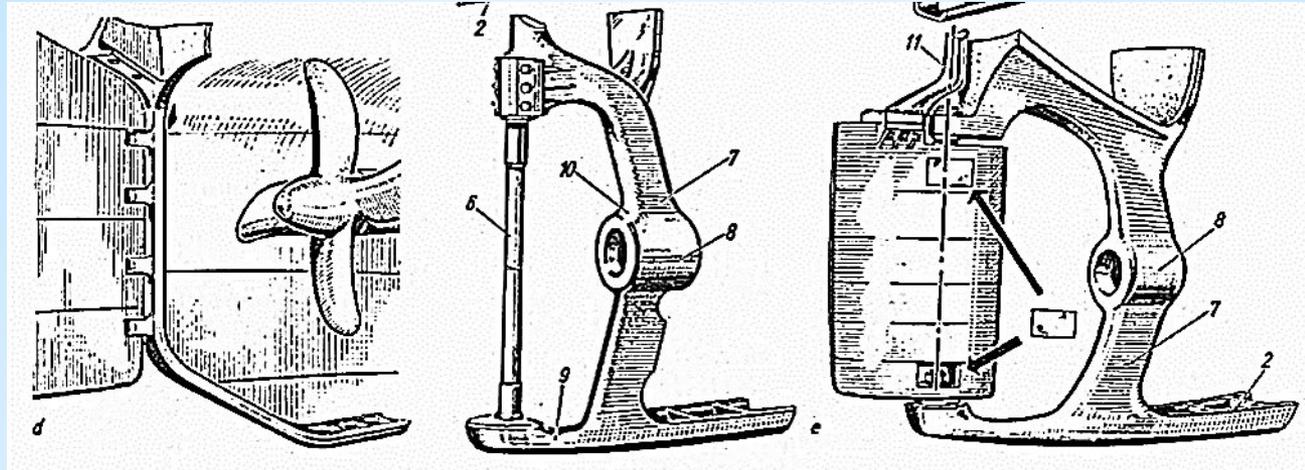
*Листовой форштевень – сварной форштевень*, состоит из отдельных листов, которые ниже грузовой ватерлинии имеют небольшой радиус кривизны и с увеличением радиуса кривизны подгоняются по форме ватерлинии. *Листовые форштевни имеют, как правило, все крупные полностью сварные суда и суда с бульбовым носом.* Для предотвращения *деформации* листовой *форштевень* *подкреплен горизонтальными распорными листами, так называемыми носовыми берштуками.* Они *перекрывают соединительный стык форштевня* с наружной обшивкой и *доходят до ближайшего шпангоута или соединены со стрингерами.*



У судов с *ледовыми подкреплениями* листовой форштевень имеет *продольное ребро жесткости*, установленное в *вертикальном направлении и связанное с карлингсом.*

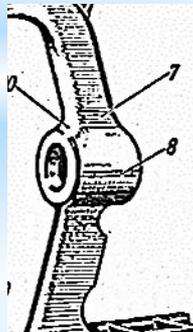
## . Особенность набора ахтерштевня.

**Ахтерштевень** – одно, двух, трех винтовых судов служат несущим элементом, как для руля, так и для вала гребного винта.

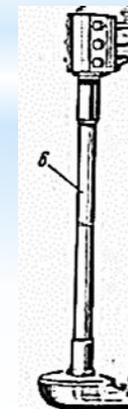


Так как руль всегда расположен позади винта, ахтерштевень разделен на:

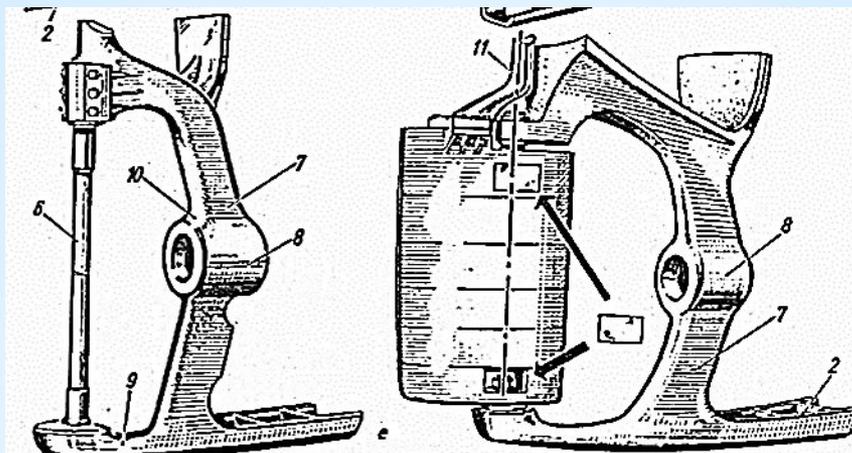
- **старн – пост** – через который проходит гребной вал



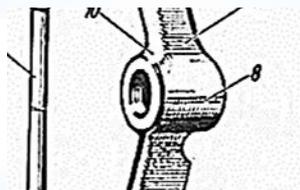
- **рудерпост** – на который подвешен руль.



**Старн – пост** переходит вверху **в рудерност**, нижнее соединение ахтерштевня, образует **подошву ахтерштевня**.



Внутренняя область, образованная таким образом рамы называется – **окном, в нем вращается гребной винт судна**.



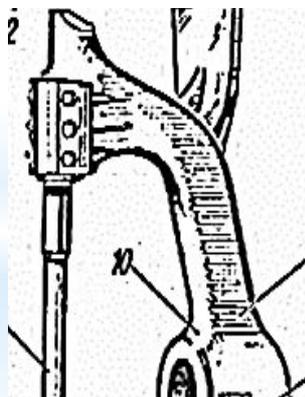
Вал гребного винта расположен в дейдвудной трубе, которая заканчивается в орехово – образном расширении старн – поста – **яблоке ахтерштевня**.

**Продолжение подошвы** в корму служит также **нижней опорой руля** у ахтерштевня в месте соединения с рудерпостом.

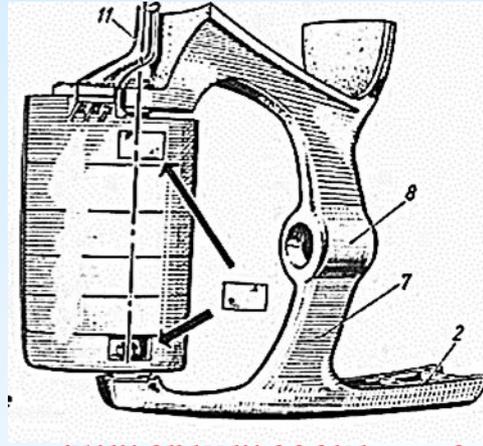
Подошва руля позади старн – поста немного приподнята, что предотвращает действие разрушающих нагрузок на подошву и, следовательно, на руль при дифференте на корму в условиях докования или посадки на мель.



Верхний конец рудерпоста имеет фланец и соединен с поперечным набором и транцем листом.

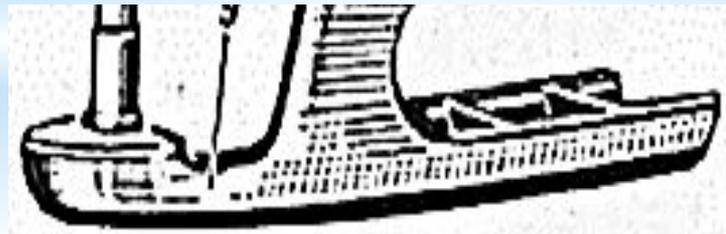


В районе *перехода в киль поперечные ребра расположены на каждом шпангоуте и соединены с флорами с помощью сварки.*



Кроме *того, литой ахтерштевень в соответствии с кормовыми конструктивными связями усилен горизонтальными ребрами жесткости.* Шпунтовое соединение обеспечивает гладкое примыкание листов. Поперечное сечение *литого стран – поста* имеет *U* или *V* образную или *трапецевидную* форму.

Для придания жесткости к ахтерштевню приварены распорки и ребра.



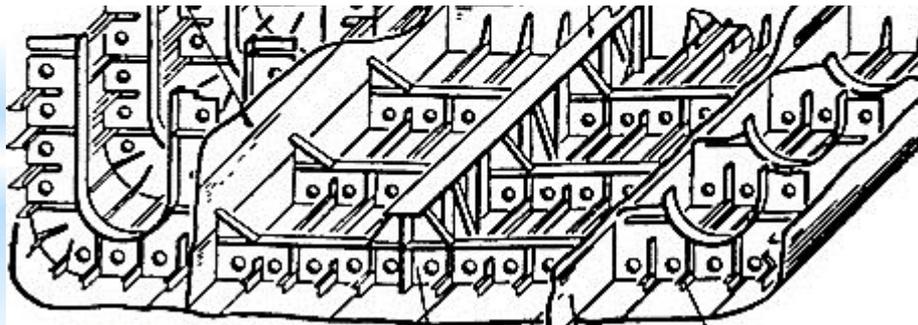
## Особенности днищевого набора и набора машинного отделения

Общей особенностью конструкции днищевых перекрытий судов является наличие *двойного дна*



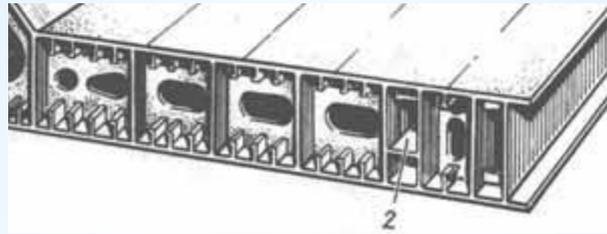
*элементами днищевого перекрытия судна с двойным дном является:*

- вертикальный по сечению киль;*
- днищевые стрингеры;*
- флоры.*



Высоту *вертикального кия* принимают в зависимости от *размеров и осадки судна* (но не менее – *600 мм*). Вместо одинарного вертикального кия устанавливают иногда *коробчатый туннельный киль*, состоящий из двух стенок, расположенных по обе стороны диаметральной плоскости судна.

Это обеспечивает большую прочность корпуса при постановке судна в док.



*На каждом борту устанавливают один – три днищевых стрингера (в зависимости от ширины судна).*

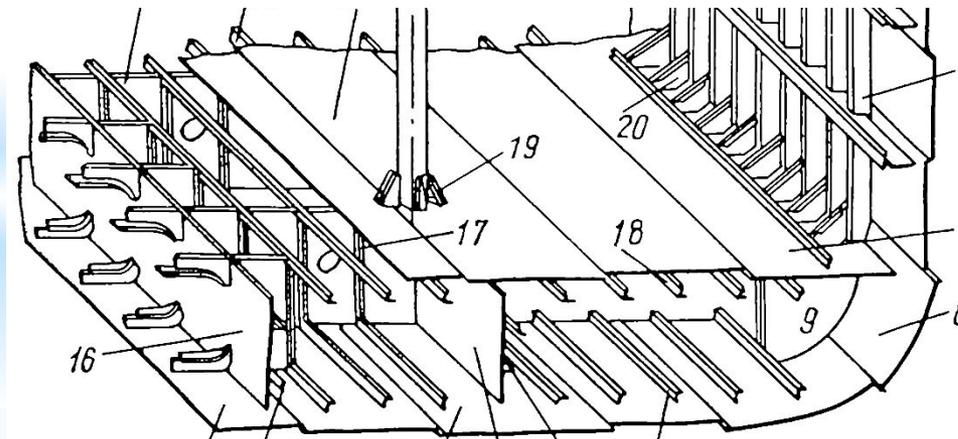


На каждом шпангоуте устанавливают сплошные флоры. В пролетах между продольными балками листы сплошных флоров подкрепляют, вертикальными ребрами жесткости.



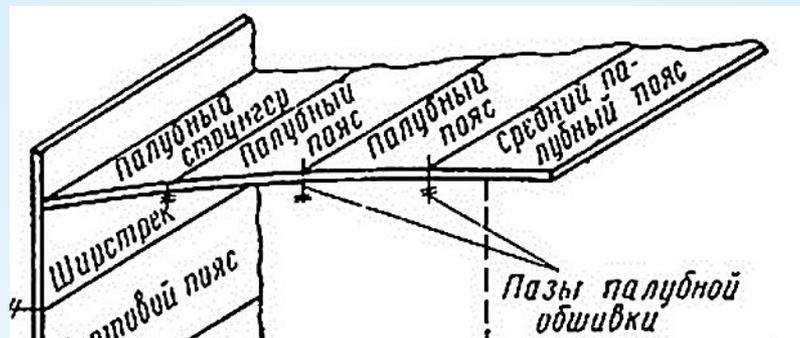
*Для доступа* ко всем частям *двойного дна* в *стингерах и флорах* делают *вырезы – овальной формы* размером не *менее 350 – 450* мм или круглые *диаметром не менее 380 мм*.

Настил внутреннего дна соединяется с наружной обшивкой у борта наклонным междудонным листом. Установленным по нормали к скуловому закруглению, либо горизонтальным крайним листом внутреннего дна



## Палубный настил.

*Палубный настил обеспечивает водонепроницаемость корпуса сверху и участвует в обеспечении продольной и местной прочности судна*

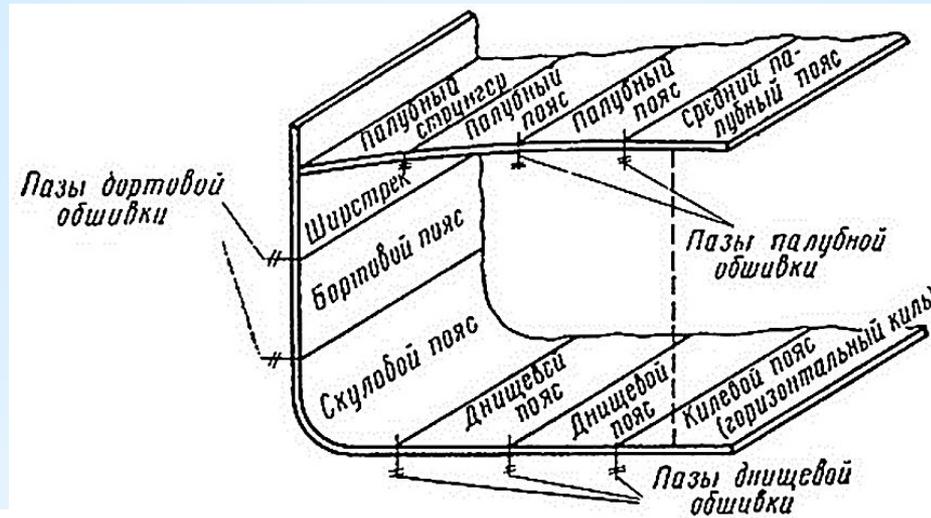


Листы настила *располагаются длинной стороной вдоль судна, параллельно диаметральной плоскости*, а *крайние полосья* левого и правого борта – вдоль бортов, они *называются палубными стрингерами* имеют *большую толщину*. *Палубный стрингер* соединяется *с ширстрекком при помощи клепки, сварки или склеивания в зависимости от материала листов настила*.

*Настил главной палубы входит в состав элементов продольной прочности*, он состоит из листов, идущих вдоль судна продольными поясами, при этом продольные швы (пазы палубного настила) должны быть параллельными диаметральной плоскости.

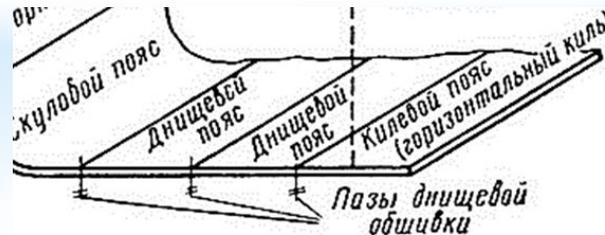
## Бортовая и днищевая обшивка.

**Наружная обшивка** состоит из, отдельных **поясов**, каждый из которых сваривают из листов различной толщины, **располагаемых вдоль судна**. **Продольные** швы между поясами называют – **пазами**, а **поперечные** соединения отдельных листов в поясах – **стыками**.

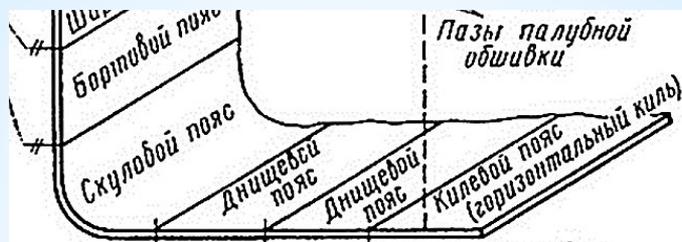


В зависимости от расположения на корпусе некоторые пояса имеют следующие названия.

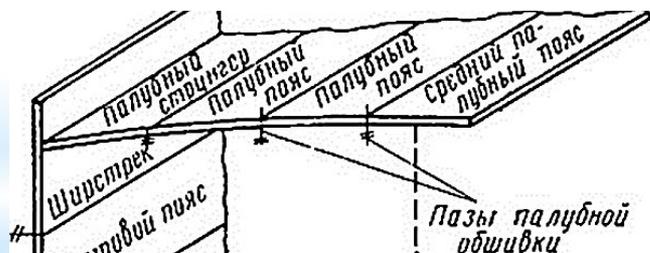
- **Средний пояс** днищевой обшивки называют **горизонтальным килем**;



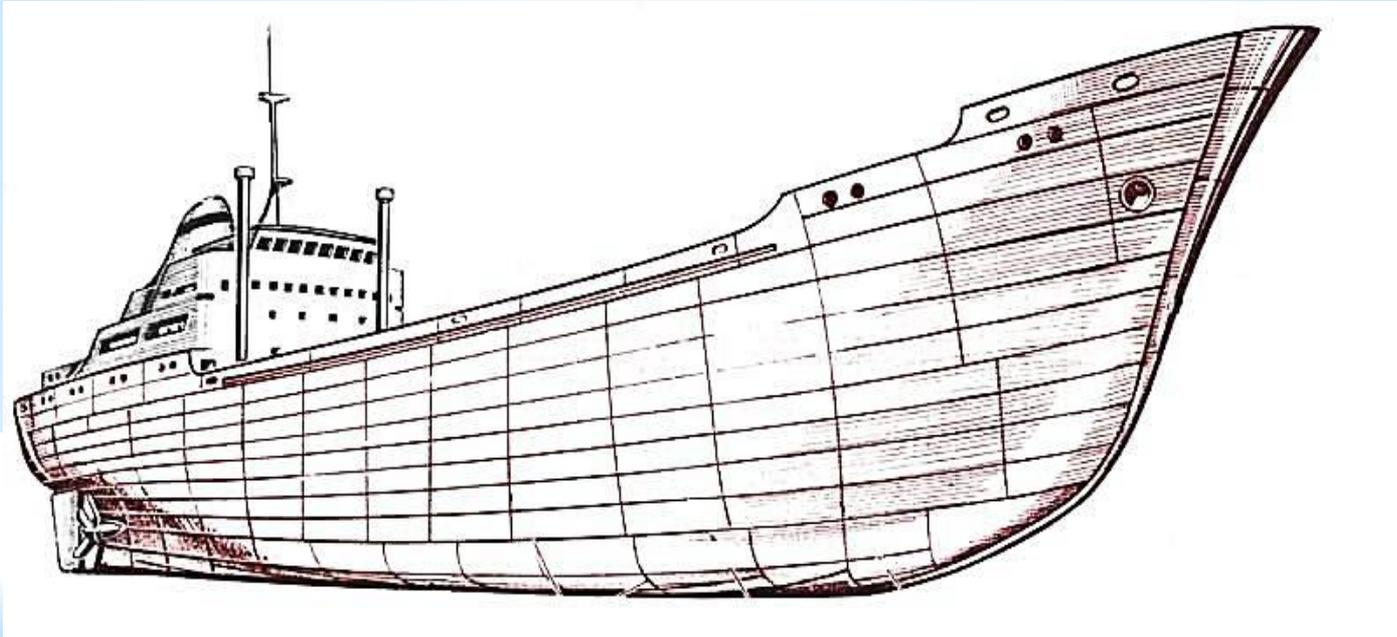
- **Скуловой пояс** – листы, соединяющие бортовую и днищевую части обшивки;



- **Ширстрек** – верхний пояс бортовой обшивки (с каждого борта), примыкающий к палубе. Этот пояс делают **толще** остальных на **1 – 2 мм**.



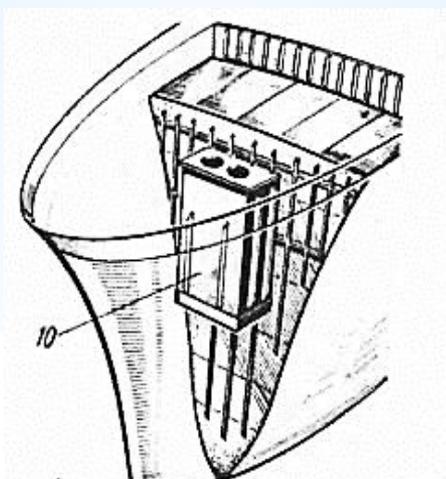
**Количество поясов**, принятое на миделе вследствие уменьшения длины шпангоутов в оконечностях судна, не может быть сохранено, **отдельные пояса обшивки не доходят** до оконечности судна, **а часть поясов доходит до штевней в суженном виде**. Стыки, по которым заканчиваются пояса, **не доходящие до оконечностей**, называют **потерями**.



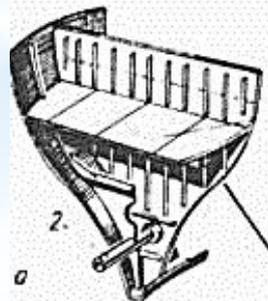
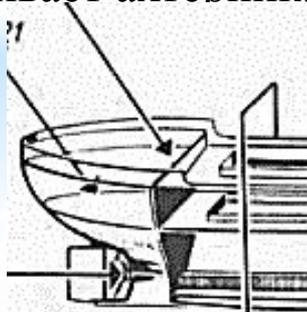
**Стыки поясов днища и палубы не должны совпадать друг с другом**. Однако в целях создания условий для изготовления **объемных секций допускается ряд стыков располагать в одной плоскости (по днищу, скулам, бортам и по палубе)** с образованием универсальных поперечных швов обшивки корпуса.

Толщину листов обшивки устанавливают по правилам Регистра или расчетами и выбирают в зависимости от главных размерений корпуса судна.

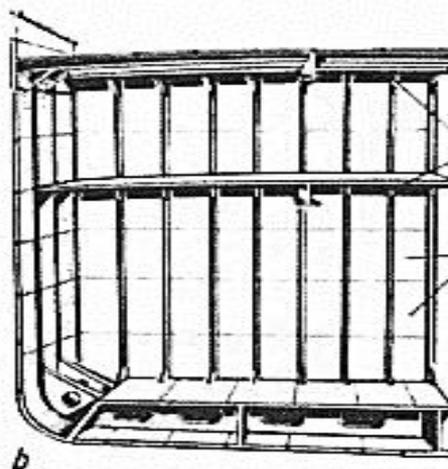
Под *переборкой* понимают *вертикальную стенку*, установленную в корпусе судна. По положению относительно *ДП* судна различают *продольные* и *поперечные* переборки. *Водонепроницаемые переборки* разделяют судно на *водонепроницаемые отсеки*. Они *расположены так*, что при *затоплении одного* или *нескольких смежных отсеков плавучесть судна сохраняется*. *Поперечные переборки* увеличивают *поперечную прочность*, и предотвращают *продольный изгиб бортов и перекрытий*. На каждом судне позади форштевня предусматривают аварийную таранную переборку.



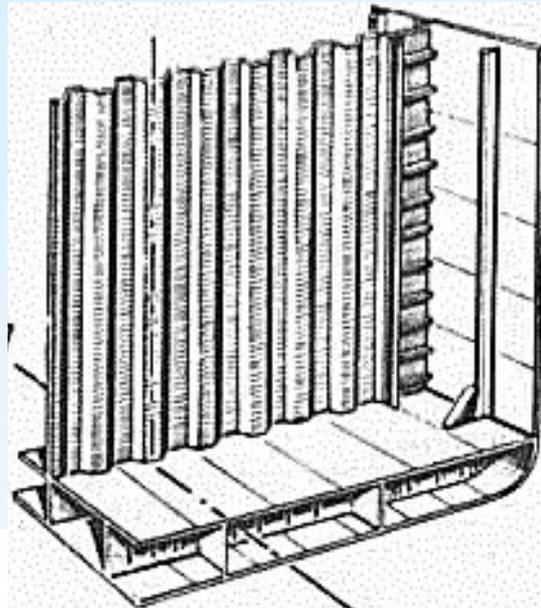
У винтовых судов в кормовой оконечности устанавливают ахтерпиковую переборку, которая обычно ограничивает ахтерпик.



Как правило, *водонепроницаемые переборки состоят из полотнищ стальных листов* и приваренных к ним *ребер жесткости*. *Размеры листов* переборок и ребер зависят от *гидростатического давления воды, проникающих в корпус при аварии*. Это давление постоянно повышается от верхней кромки переборки до нижней кромки (днища). *Поэтому толщина листов водонепроницаемой переборки увеличивается сверху вниз*. *Жесткость* водонепроницаемым переборкам *придается обычно с помощью вертикальных ребер из профильной стали*. Только в *районе ниже палубы балластных цистерн аварийная переборка подкреплена горизонтальными ребрами жесткости*. Ребра *жесткости* переборок *приваривают или присоединяют с помощью книц к настилу второго дна и к палубам*. Ребра жесткости без укрепленных концов устанавливают только между палубой переборок и палубой под ней, *если пролет не превышает 2.75 м*.



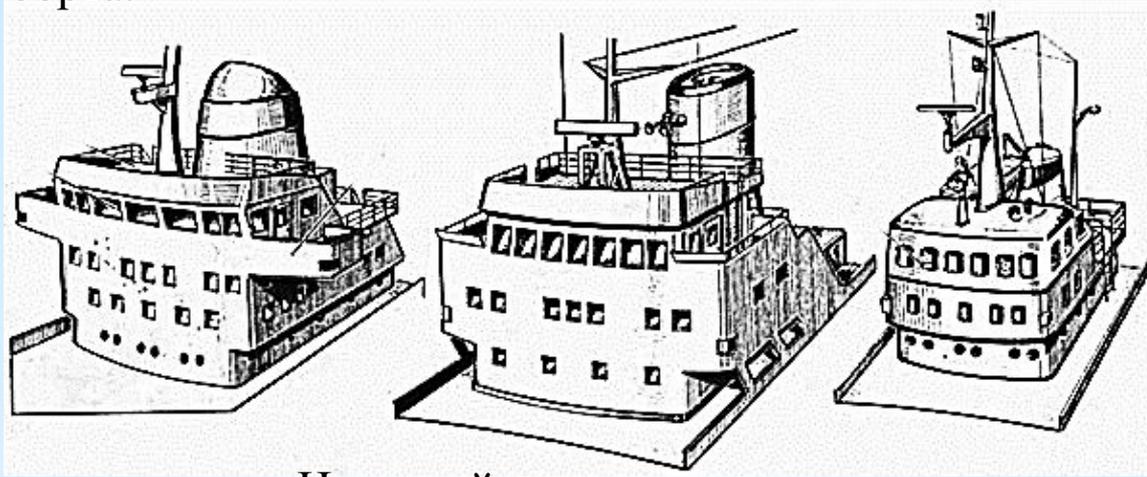
Вместо плоских могут, устанавливается *гофрированные переборки*. У *поперечных переборок* гофры проходят *горизонтально или вертикально*, у продольных переборок *танкеров они обычно горизонтальные*.



По сравнению с плоскими *гофрированные переборки* при равной прочности *имеют меньшую массу и дешевле в изготовлении*. При *большой длине гофрированных переборок* для подкрепления их отдельных элементов *перпендикулярно к направлению гофры приваривают балки* и на концах укрепляют их *кницами*.

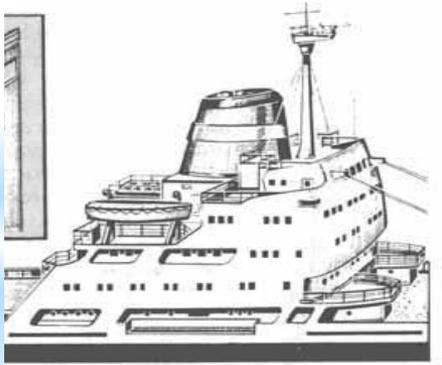
## Конструкция настроек и рубок.

*Под надстройками* на судне понимают все сооружения на главной палубе, которые идут от борта до борта.

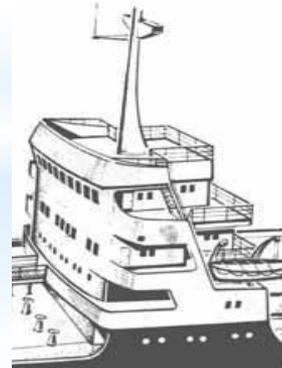


Надстройки разделяют на:

- *длинные*, участвующие в обеспечении общей продольной прочности;

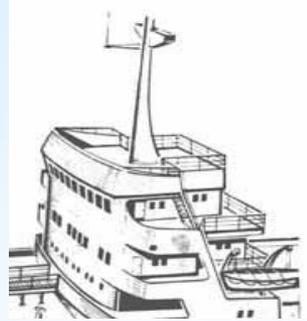


- *короткие*;

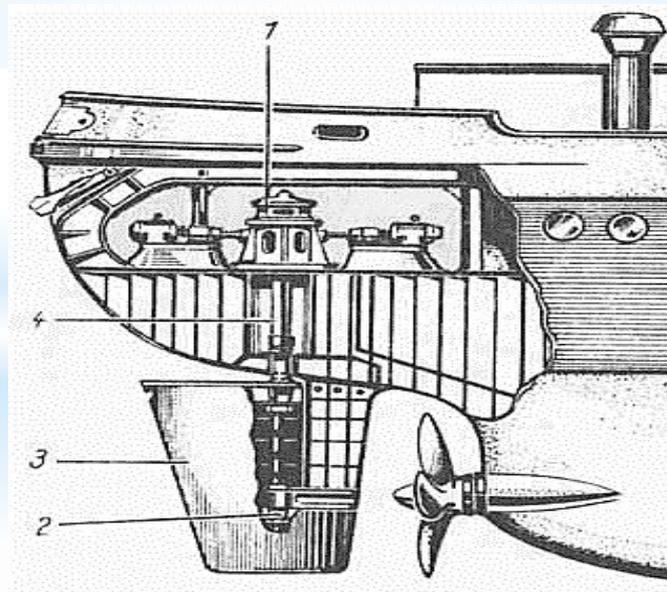


- *легкие надстройки*

**Рубки** – сооружения расположенные на главной палубе или надстройках. Они не идут от борта до борта и обособлены. Часто рубки размещают одну над другой.



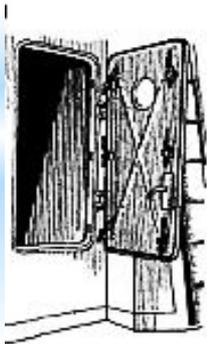
- **Рулевые рубки или помещения рулевой машины** в качестве поста управления или для размещения рулевых машин (румпельные отделения)



**- Рубки на мостике** для центрального поста управления судном;



**Распашные двери** обеспечивают **водонепроницаемость только при небольшом давлении воды**, поэтому их устанавливают на **переборках в твиндеках, а также на наружных стенках надстроек и рубок**.



**В клинкетной двери** – массивная литая дверная плита перемещается **в вертикальных или горизонтальных пазах**, закрепленных на переборке.

