

Посадка судна



Посадка судна. Параметры посадки

- Посадкой судна называется равновесное положение плавающего судна относительно поверхности спокойной воды
- Посадка судна определяется положением его ватерлинии относительно корпуса

d_n и d_k - осадки носом и кормой (измеряются на перпендикулярах);

$d_{cp} = (d_n + d_k)/2$ – средняя осадка – расстояние измеренное вдоль оси Oz от ОП до точки пересечения ватерлинии с этой осью;

ψ - угол дифферента;

θ - угол крена;

$t = (d_n - d_k)$ –дифферент.

Посадка судна. Параметры посадки

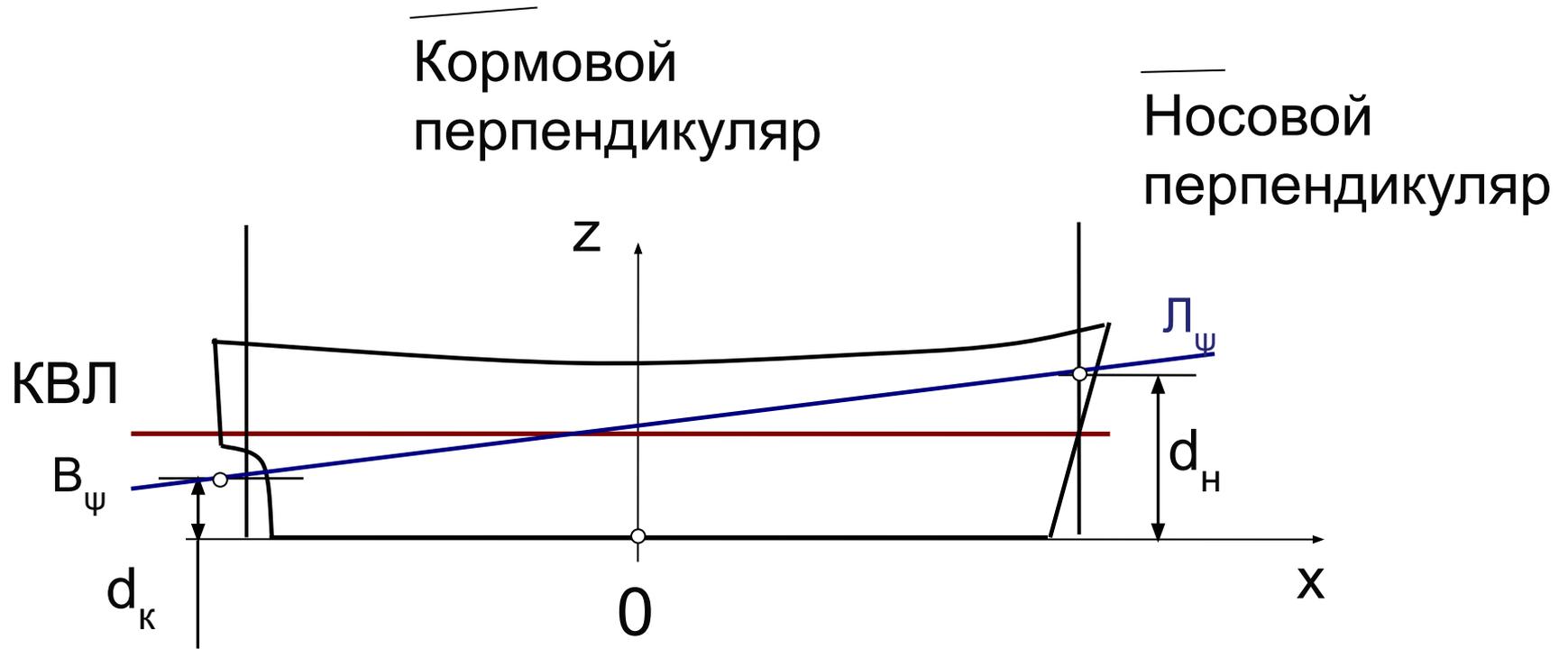
Возможны следующие случаи посадки:

А. Судно сидит прямо и на ровный киль ($\theta = 0$, $\Psi = 0$). В этом случае посадка характеризуется только одним параметром - средней осадкой d .

Б. Судно сидит прямо, но с дифферентом ($\theta = 0$, $\Psi \neq 0$). В этом случае посадка характеризуется двумя параметрами в одном из следующих сочетаний: средней осадкой d и углом дифферента Ψ ;

В. Судно сидит на ровный киль, но с креном ($\theta \neq 0$, $\Psi = 0$). В этом случае посадка характеризуется двумя параметрами в одном из следующих сочетаний: средней осадкой d и углом крена θ ;

Осадки носом и кормой: d_H и d_K

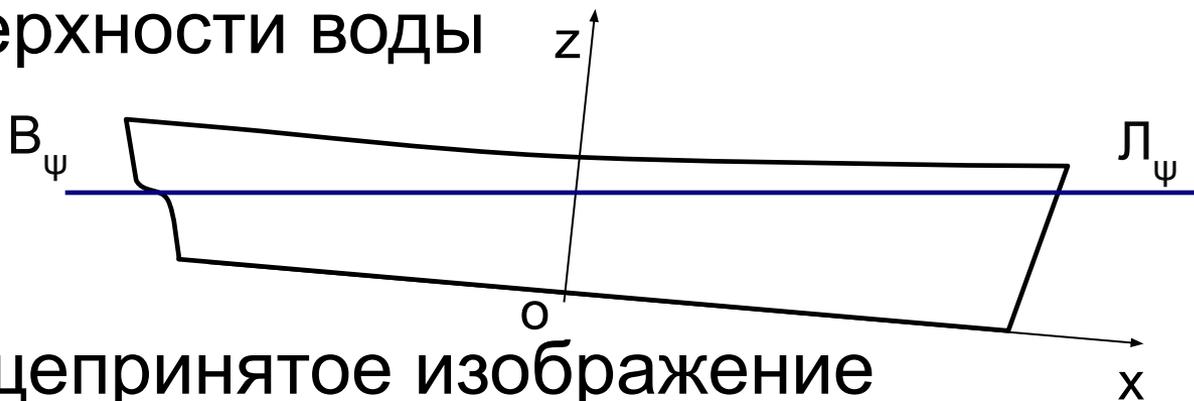


$$t = d_H - d_K = L \cdot \operatorname{tg} \psi$$

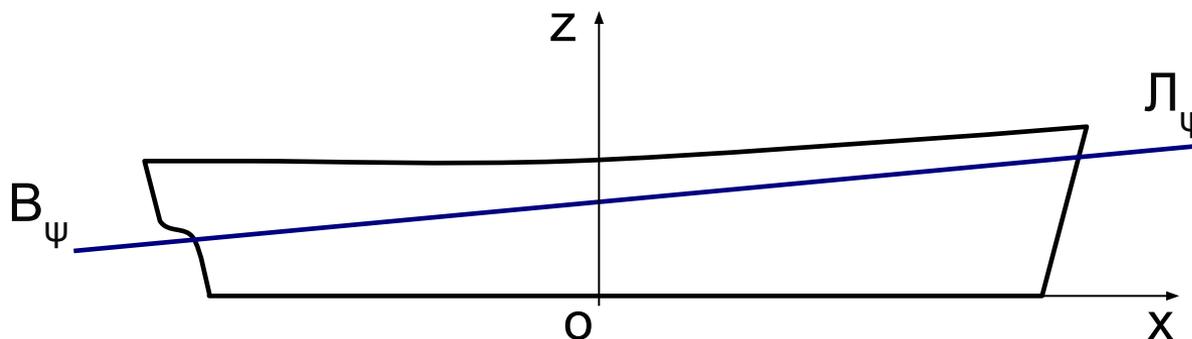
$$d_{\text{cp}} = (d_H + d_K) / 2$$

Изображение судна, сидящего с дифферентом на нос

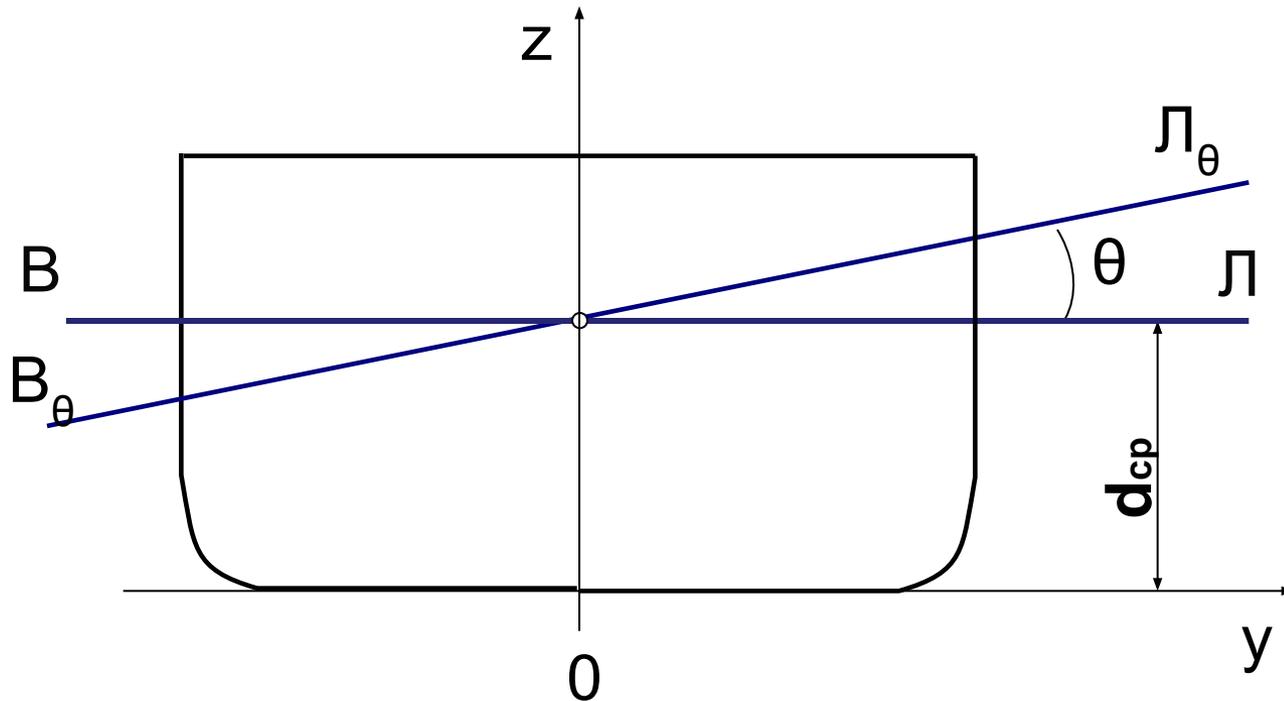
а) Истинное положение судна относительно поверхности воды



б) Общепринятое изображение

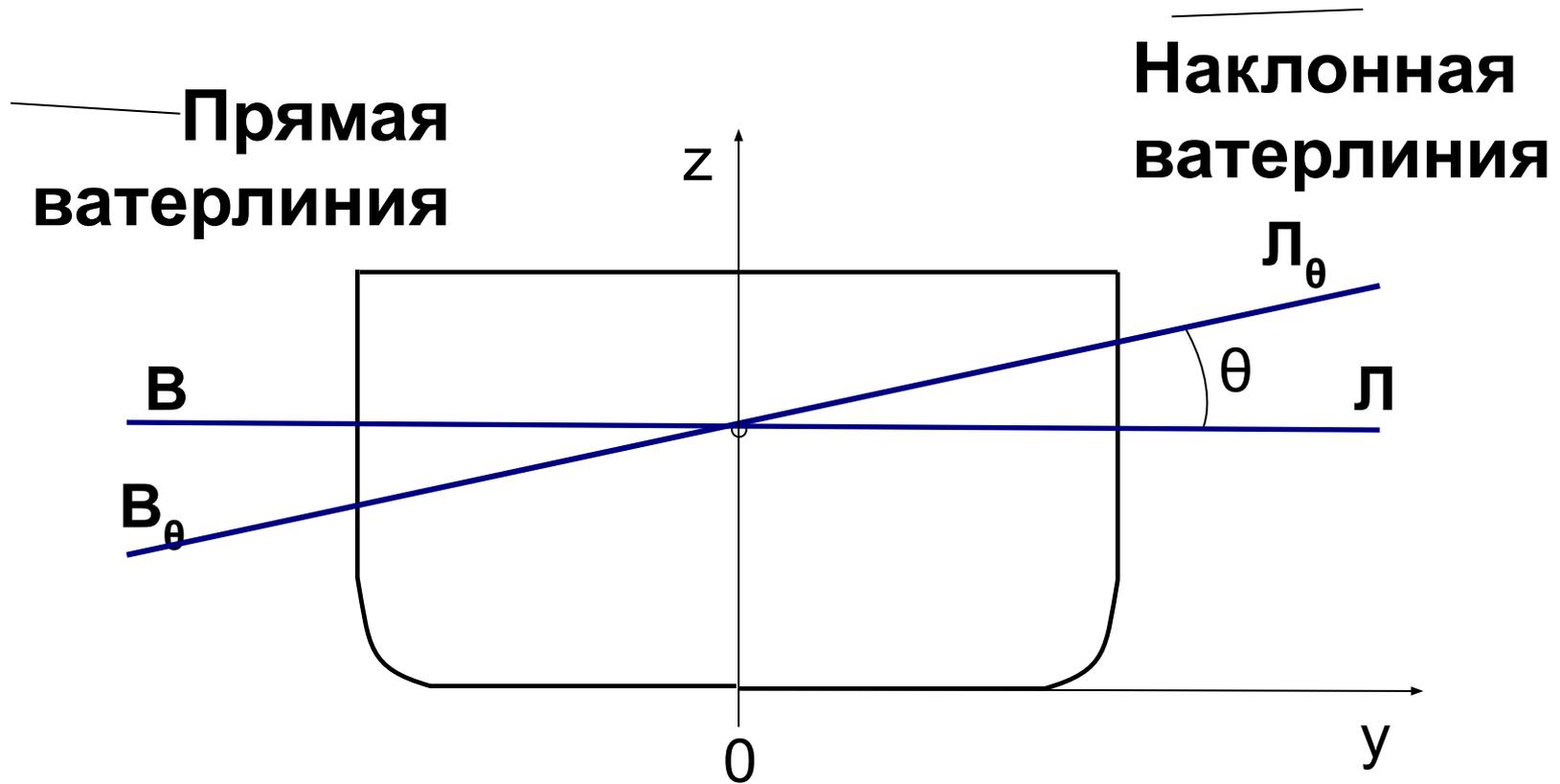


Средняя осадка и угол крена



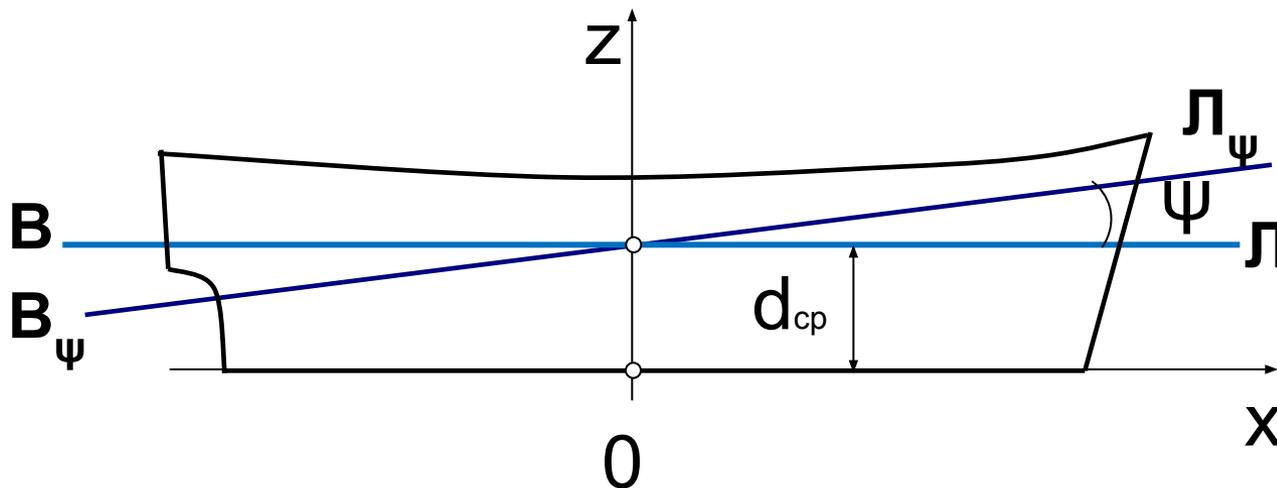
Судно имеет крен на правый борт $\theta > 0$

Наклонные и прямые ватерлинии



Посадка прямо, с дифферентом на нос

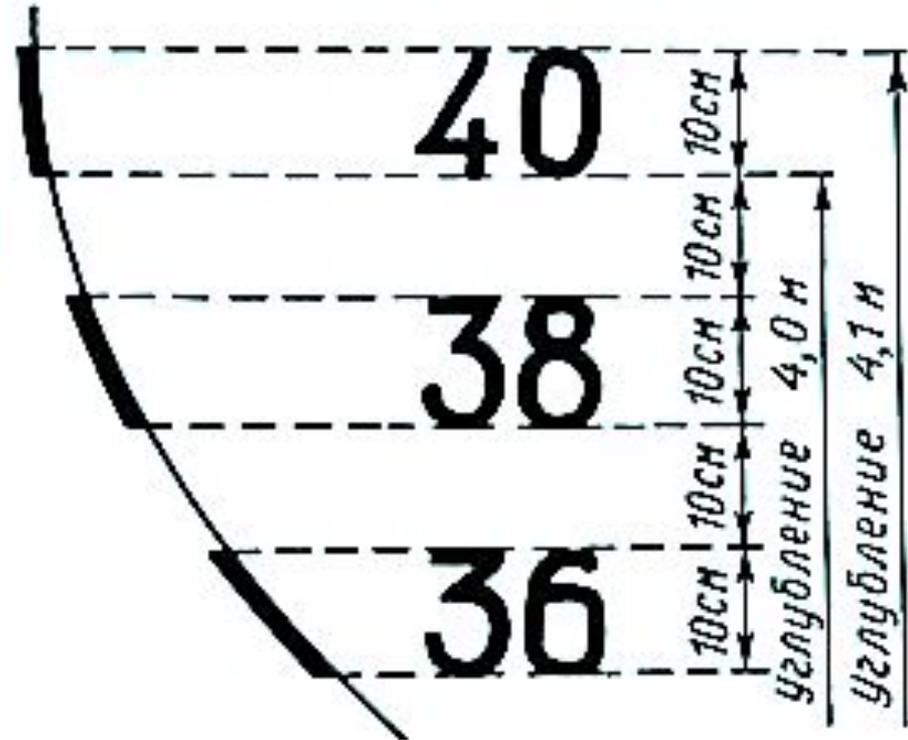
Угол дифферента - $\psi > 0$



Марки углублений

1. Наносятся на корпус судна по ПБ и ЛБ:
 - в носовой и в кормовой частях (часто на транце)
 - в районе мидель - шпангоута
2. Обозначают осадку по нижнюю кромку горизонтального киля арабскими цифрами в дм (м) или римскими в фт.
3. Отстоят по высоте друг от друга на 100 - 200 мм

МАРКИ УГЛУБЛЕНИЯ



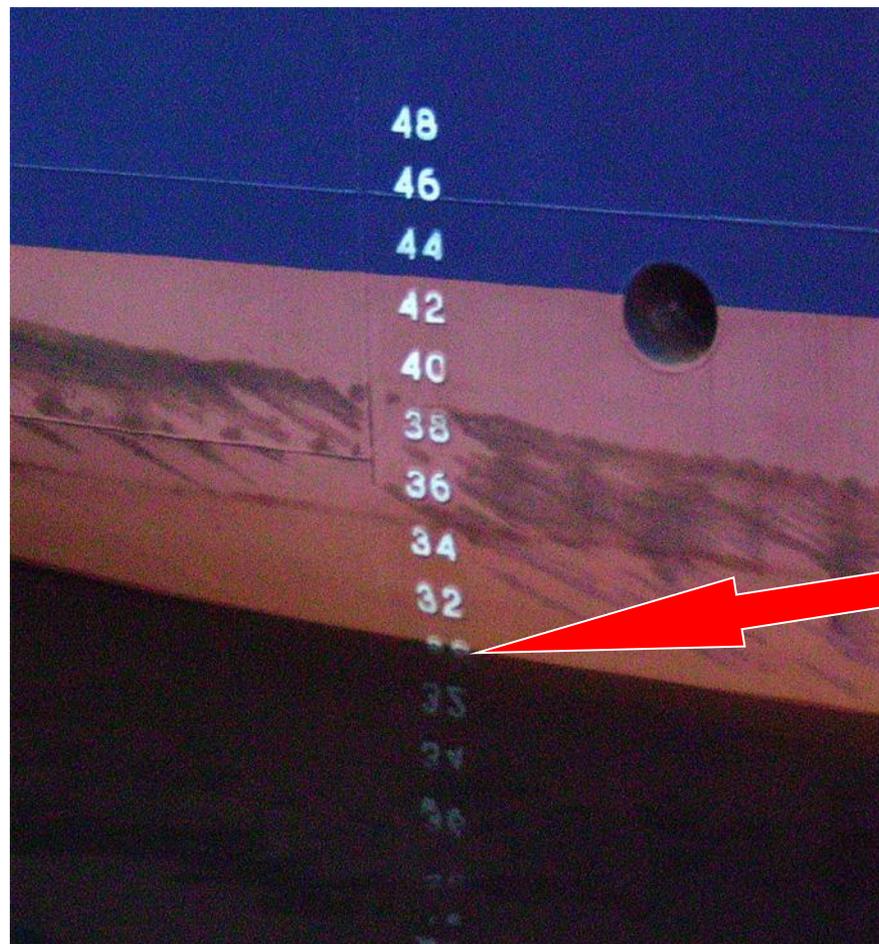


Марки углублений

Марки на транце судна



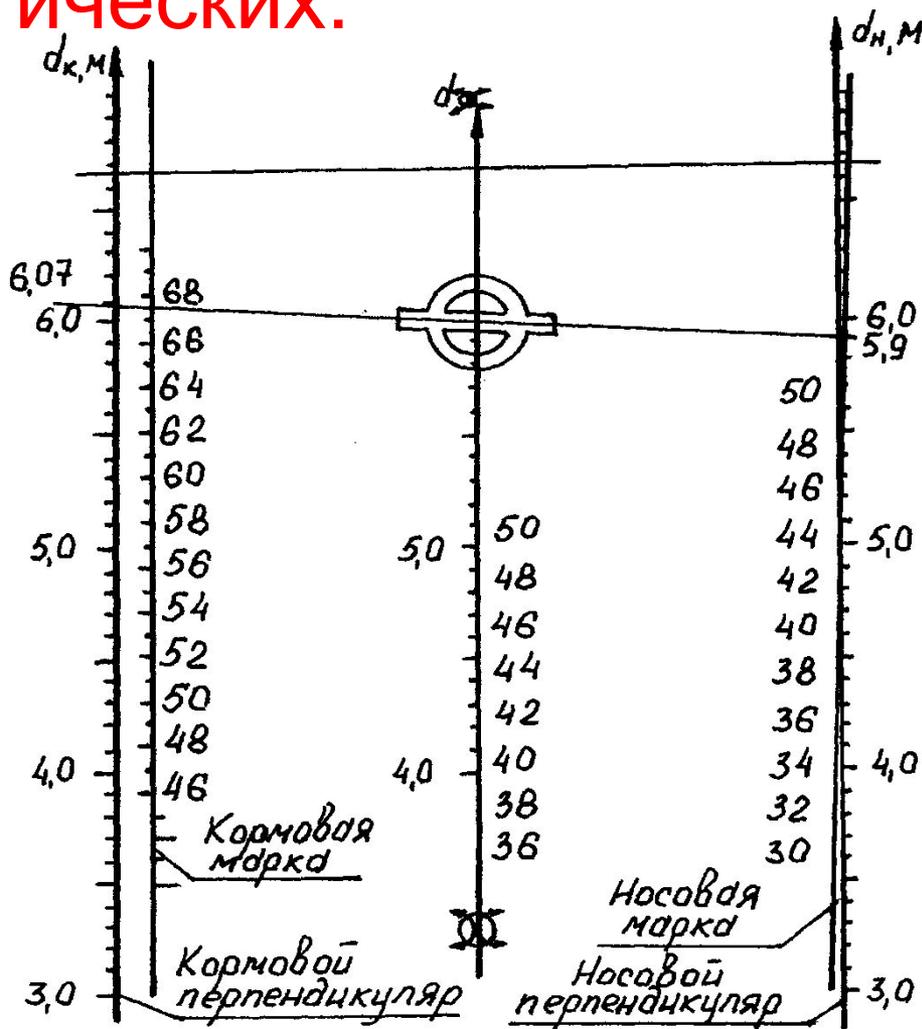
Марки в районе мидельшпангоута



Осадка равна 3,1 м

Осадки, измеренные по маркам, отличаются от теоретических:

- А) На толщину горизонтального кия
- Б) Вследствие несовпадения их с 0, 10 и 20-м теоретическими шпангоутами



Шкала, связывающая осадки на перпендикулярах с осадками на марках углубления

Приборы для определения посадки судна

- Кренометры и дифферентометры:
 - Механические маятникового и пузырькового типов, работающие только на тихой воде;
 - Демпфированные, позволяющие определять среднее по времени значение углов крена и дифферента во время качки судна;

Приборы для определения посадки судна

- Измерители осадки (осадкомеры):
 - Гидростатические, по принципу сообщающихся сосудов;
 - Гидростатические, использующие в качестве измерительного элемента датчики давления

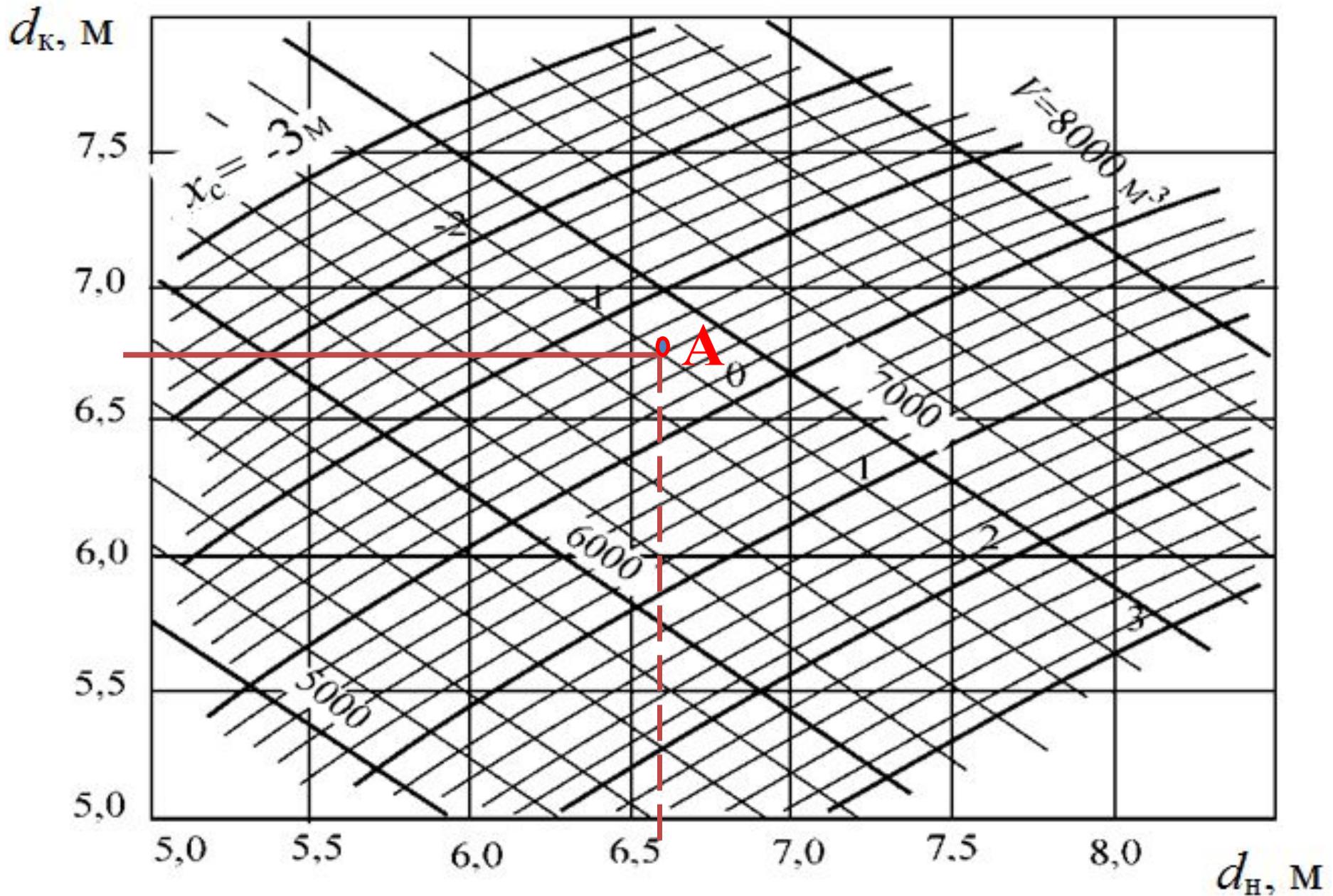
Диаграммы посадок

Поскольку в условиях эксплуатации судна затруднительно проводить каждый раз расчеты величин площадей шпангоутов ω и определять по масштабу Бонжана водоизмещение судна V , поэтому еще в процессе проектирования строят «Диаграмму посадок Фирсова», позволяющую по осадкам на перпендикулярах $d_{\text{н}}$ и $d_{\text{к}}$ определить соответствующие значения V и $x_{\text{с}}$.

Диаграмму Фирсова строят в прямоугольной системе координат, в которой по оси абсцисс откладывают $d_{\text{н}}$, а по оси ординат $d_{\text{к}}$. Масштаб осадок на обеих осях одинаков, число и цена делений соответствуют градуировке на форштевне и ахтерштевне. На диаграмме изображены два семейства кривых: постоянного водоизмещения $V(M)$ и постоянной абсциссы центра величины $x_{\text{с}}$.

По составленному грузовому плану рассчитывается водоизмещение судна V или M , $x_{\text{с}}$ приравнивается $x_{\text{с}}$, путем интерполяции определяется точка А на пересечении кривых V и $x_{\text{с}}$; далее определяются осадки $d_{\text{н}}$ и $d_{\text{к}}$. Также решается обратная задача.

Диаграмма посадок Фирсова



Диаграммы посадок

По составленному грузовому плану рассчитаны водоизмещение M и статический момент водоизмещения относительно миделя $M_x = M \cdot x_G$.

Откладывая по вертикальной оси диаграммы M , а по горизонтальной - M_x , находится точка А.

Пользуясь сеткой кривых d_H и d_K , по этой точке, при необходимости интерполируя между кривыми, определяются осадки носом и кормой для рассчитанного состояния нагрузки.

Обратная задача решается в обратном порядке: по d_H и d_K определяем точку на диаграмме, по которой определяется M и M_x .

Диаграммы посадок

