

Определение количества погруженного / выгруженного груза по осадке.



Для этих целей разработана специальная методика, состоящая из следующих этапов:

1. Приведение осадок снятых по маркам углубления, к осадкам на носовом и кормовом перпендикулярах.
2. Определение водоизмещения судна с учетом прогиба или перегиба судна.
3. Определение поправки на разность в плотности воды.
4. Определение поправки на дифферент судна.

Для производства расчетов принимаем следующие обозначения:

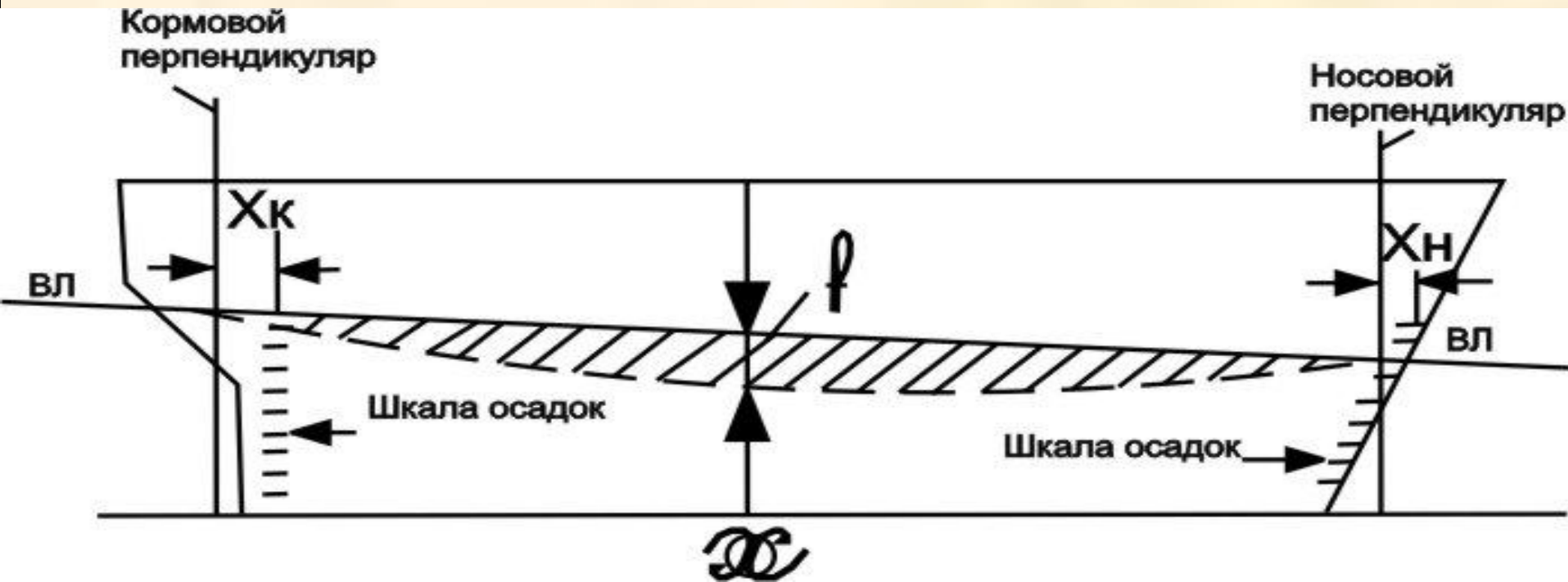
D_n , D_k - осадка носом и кормом по маркам углубления;

D_n , D_k - осадка носом и кормой на носовом и кормовом перпендикулярах;

L - длина судна между перпендикулярами;

X_n , X_k - расстояния от носового или кормового перпендикуляра до марки углубления по линии осадки судна;

f - стрелка прогиба и ли перегиба судна.



Производим мероприятия, предусмотренные первым этапом – приведение осадки снятой на штевнях к осадке на носовом и кормовом перпендикуляре:

1. Снимаем осадку носом с левого борта $d_n л/б$
Снимаем осадку носом с правого борта $d_n п/б$
Определяем среднее осадку носом $d_{н.ср} = \frac{d_{н\ лл/} + d_{н\ пр/б}}{2}$
2. Снимаем осадку кормой с л/борта $d_k л/б$
Снимаем осадку кормой с п/борта $d_k п/б$
Определяем среднюю осадку кормой $d_{к.ср} = \frac{d_{к\ лл/} + d_{к\ пр/б}}{2}$
3. **Определяем среднюю осадку судна $d_{ср} = \frac{d_{н\ ср} + d_{к\ ср}}{2}$**
4. Снимаем осадку на миделе л/борт $d_{л/б}$
Снимаем осадку на миделе п/борт $d_{п/б}$
Определяем среднюю осадку на миделе $d_{ср} = \frac{d_{)0(л/б} + d_{)0(пр/б}}{2}$

5. Определяем поправку для приведения осадки на носовом перпендикуляре

$$\delta d_H = \frac{(d_{H\text{ ср}} - d_{K\text{ ср}}) X_H}{L_{\perp\perp}}$$

Определяем среднюю осадку судна на носовом перпендикуляре

$$d_{H\perp\text{ ср}} = d_{H.\text{ ср}} \pm \delta d_H$$

6. Определяем поправку для приведения осадки на кормовом перпендикуляре

$$\delta d_K = \frac{(d_{H\text{ ср}} - d_{K\text{ ср}}) X_K}{L_{\perp\perp}}$$

Определяем среднюю осадку судна на кормовом перпендикуляре

$$d_{K\perp\text{ ср}} = d_{K.\text{ ср}} \pm \delta d_K$$

7. Определяем среднюю осадку судна по отсчетам на носовом и кормовом перпендикулярах

$$d_{cp \perp} = \frac{d_{н \perp cp} + d_{к \perp cp}}{2}$$

8. По средней осадке определяем водоизмещение судна
Δ° При производстве расчетов по п.п. 5 и 6 необходимо учитывать значение знаков этих поправок, которые зависят от знаков, придаваемых величинам X_n и X_k и считаются положительными (+), если марки углубления судна расположены в корму от соответствующих носового и кормового перпендикуляров, и считаются отрицательными (-), если марки углубления располагаются в нос от соответствующих перпендикуляров.

2-й этап расчета – определение водоизмещения при прогибе. Если обнаруживается разница между средней осадкой, рассчитанной по маркам углубления и осадкой, снятой на миделе, т.е. $d_{cp}d_{cp}$, то в этом случае судно имеет прогиб или перегиб и мы должны уточнить значение водоизмещения судна. Поскольку осадка судна на миделе представляет собой большой процент погруженной в воду части судна, то прогиб или перегиб будут в большей степени влиять на ошибку в определении водоизмещения судна. В этом случае водоизмещение определяем следующим образом:

1. Определяем стрелку прогиба или перегиба судна

$$f = d_{cp} - d_{cp_m} ,$$

- со знаком плюс (+) – при прогибе корпуса судна ;
- со знаком минус (–) – при перегибе корпуса .

2. Определяем поправку к водоизмещению судна

$$\delta \Delta f = 0,74 q f,$$

где q – число тонн на 1 см осадки.

3-й этап расчета – определение водоизмещения при разности в плотности воды.

Если плотность воды отличается от стандартной $1,025 \text{ т/м}^3$, то в этом случае необходимо рассчитывать поправку к водоизмещению, за разность в плотности воды по формуле

$$\delta \Delta = \frac{\rho_n - \rho}{\rho} \cdot \Delta, \text{ где}$$

ρ_n – удельная плотность воды ρ в момент измерения;

ρ – удельная плотность воды стандартная ($1,025 \text{ т/м}^3$),

Δ – водоизмещение судна.

4-й этап расчета – определение поправки на дифферент судна. При дифференте судна, а практически при нахождении судна в эксплуатации, оно всегда имеет разницу в осадках носом и кормой. В этих условиях, при определении водоизмещения судна, необходимо определять поправку к водоизмещению на дифферент. Таких поправок две.

Первая поправка вводится, если дифферент менее 1% от длины судна между перпендикулярами и определяется из формулы

$$\delta \Delta_{диф.1} = 100 \cdot \frac{d_n - d_k}{L_{\perp\perp}} \cdot q \cdot X_f = 100 \cdot q \cdot X_f \cdot \frac{D_f}{L_{\perp\perp}}$$

- длина судна между перпендикулярами;
- q – число тонн на 1 см. осадки (с кривых);
- абсцисса центра тяжести площади действующей ватерлинии в метрах;
- дифферент в метрах.

Необходимо учитывать, что значение абсциссы принимается со своим знаком и имеет:

- знак плюс (+), если ЦТ площади действующей ватерлинии расположен в нос от миделя;
- знак минус (–), если ЦТ действующей ватерлинии расположен в корму от миделя.

Вторая поправка к водоизмещению вводится, если дифферент судна больше 1% от длины судна между перпендикулярами и определяется

$$\delta \Delta_{\text{диф.2}} = 50 \cdot \frac{(d_n - d_k)^2}{L_{\perp\perp}} \cdot \frac{\Delta m_{1\text{см}}}{Df}$$

где $\frac{\Delta m_{1\text{см}}}{Df}$ – изменение дифферентующего момента на 1 см
на единицу изменения средней осадки в тм/ см. м.

Для вычисления этой величины производим следующие действия:

- с кривых элементов теоретического чертежа снимаем значение дифферентующего момента на 1 см. ($\delta m_{1\text{см}}$) для средней осадки, увеличенной на 0,5м и рассчитываем значение величины δm_1 ;
- с кривых элементов теоретического чертежа снимаем значение дифферентующего момента на 1 см. осадки $\delta m_{1\text{см}}$ для средней осадки уменьшенной на 0,5м. и рассчитываем значение величины δm_2 ;
- определяем изменение дифферентующего момента на 1 см. на 1 м. изменения средней осадки по формуле:

$$\frac{\Delta m_{1cm}}{Df} = \Delta m_1 \cdot (d_{cp\perp} + 0.5m) - \Delta m_2 \cdot (d_{cp\perp} - 0.5m)$$

Знак второй поправки к дифференту всегда положительный. Физический смысл поправки заключается в том, что она учитывает форму обводов.

Окончательное водоизмещение находим из суммы величин – водоизмещения с учетом изгиба, поправки на изменение плотности воды и двух поправок на дифферент

$$\Delta = \Delta_0 + \delta\Delta + \delta\Delta + \delta\Delta$$

Зная водоизмещение и рассчитав значение величины, состоящей из массы судна порожнем и имеемых запасов, находим (определяем) количество принятого груза.

