

Построение сетки теоретического чертежа

Теоретические обводы судна изображают на сетке теоретического чертежа (рис. 2.3)

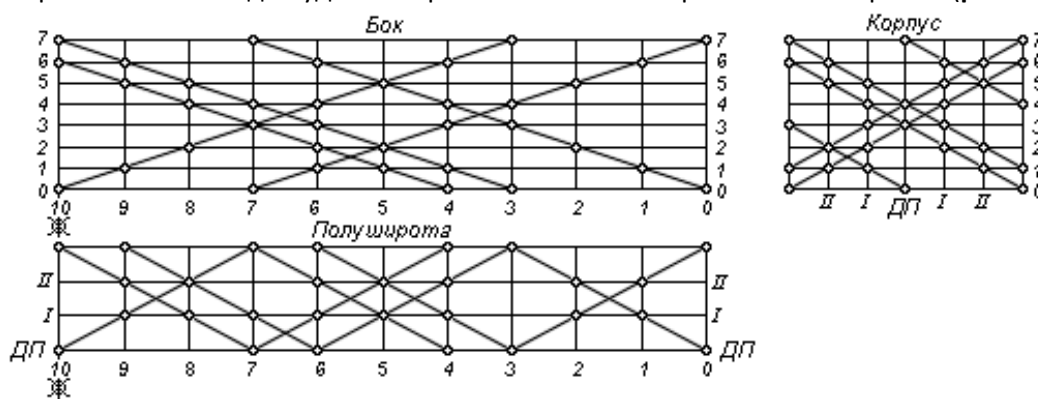


Рис. 2.3. Согласование сетки теоретического чертежа

Сетка теоретического чертежа представляет собой пересечение под прямым углом на всех трех проекциях прямых линий — проекций батоксов ватерлиний и шпангоутов. На проекции «Бок» сетке теоретического чертежа образована взаимно перпендикулярными прямыми — проекциями ватерлиний и шпангоутов.

При этом базовыми линиями сетки являются основная линия, проекция конструктивной ватерлинии, носовой и кормовой перпендикуляры.

На проекции «Полуширота» сетка образуется проекциями батоксов и шпангоутов. При этом базовыми линиями сетки являются проекция ДП, проекции плоскостей носового и кормового перпендикуляров и линия, параллельная проекции ДП и отстоящая от нее на расстоянии, равном полуширине судна.

На проекции «Корпус» сетка образуется проекциями ватерлиний и батоксов. При этом базовыми линиями сетки являются основная линия (проекция основной плоскости), конструктивная ватерлиния, проекция ДП и бортовые перпендикуляры, проведенные на расстоянии полуширины судна от проекции ДП.

Вычерчивание сетки теоретического чертежа выполняют в следующем порядке:

1. Согласно выбранному масштабу по главным размерениям судна размечают места расположения проекций так, чтобы проекция «Полуширота» находилась точно под проекцией «Бок», а проекция «Корпус» — точно на уровне проекции «Бок». Расстояние между проекциями «Бок», и «Корпус» должно быть достаточным для вычерчивания носовой оконечности судна. С левой стороны от сетки предусматривается место для вычерчивания кормовой оконечности судна.
2. Под линейку, выверенную на прямолинейность, проводят основную линию на проекциях «Бок» и «Корпус» и проекцию ДП — на проекции «Полуширота».
3. На проведенных линиях на проекциях «Бок» и «Полуширота» откладывают длину судна между перпендикулярами $L_{пл}$, а на проекции «Корпус» — ширину судна B .
4. На проекциях «Бок» и «Полуширота» длину судна с максимальной точностью делят на 20 или 10, в зависимости от условия задания, равных частей. На проекции «Корпус» ширину судна делят на заданное число промежутков между батоксами. В точках деления методом засечек восстанавливают перпендикуляры.
5. На построенных перпендикулярах откладывают: на проекциях «Бок» и «Корпус» — высоту борта H , осадку судна T и расстояние между ватерлиниями \mathcal{BT} , а на проекции «Полуширота» — половину ширины судна и расстояния между батоксами. Одноименные точки соединяют прямыми.

По мере проведения прямых образуются прямоугольники. Для контроля правильности построений проверяют равенство диагоналей всех равновеликих прямоугольников. Видимого расхождения в диагоналях быть не должно (рис. 2.3).

Примерное расположение шпангоутов, ватерлиний и батоксов приведено на рис. 2.3 (а).

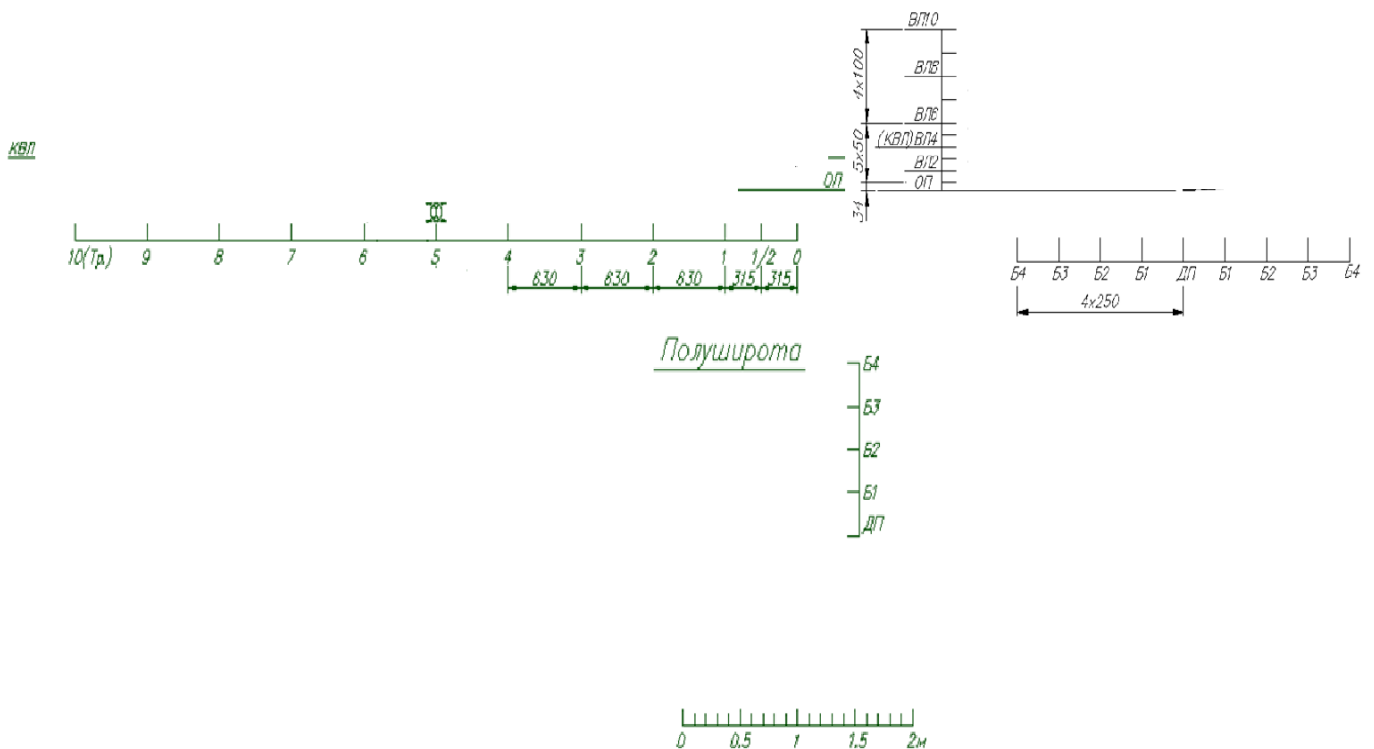


Рис 2.3(а)

Точность построения сетки предопределяет точность выполнения теоретического чертежа. Если она построена с погрешностью, то невозможно провести согласование проекций теоретического чертежа, поэтому продольные линии сетки вычерчиваются с помощью металлической линейки, твердым карандашом.

Последовательность построений.

По условию задания в качестве исходных данных для построения теоретического чертежа таблица плазовых ординат. Кроме того, заданы главные размерения и характеристики судна.

Исходя из условия задания, теоретический чертеж выполняется в следующем порядке:

1. Контур проекции «Бок»

включает в себя обводы форштевня и ахтерштевня, килевую линию в диаметральной плоскости, бортовую палубы.

На проекции «Бок» нос судна изображают справа. Нумерация теоретических шпангоутов нарастающая: от носового перпендикуляра в корму положительная, а в нос — отрицательная.

Очертания оконечностей судна (носа и кормы) на проекции «Бок» предопределены условием задания. При переносе обводов корпуса на сетку теоретического чертежа учитываются все точки пересечения контура со шпангоутами и ватерлиниями: на шпангоутах отмечают соответствующие аппликаты, а на ватерлиниях — абсциссы точек линии контура. Аппликаты точек контура на шпангоутах должны быть равны аппликатам точек притыкания ветвей этих шпангоутов к ДП на проекции «Корпус».

Для построения бортовой линии верхней палубы на проекции «Бок» используют имеющиеся в условиях задания точки пересечения верхней палубы с теоретическими шпангоутами на проекции «Корпус». И точек пересечения килевой линии с теоретическими шпангоутами. Эти точки отмечают на соответствующих шпангоутах проекции «Бок». Полученные точки соединяют плавной кривой линией.

2. Вычерчивание ватерлиний на проекции «Полуширота»

На проекции «Полуширота» в виде кривых линий изображаются все ватерлинии, бортовая линия палубы. Построение кривых ватерлиний на проекции «Полуширота» производится по следующему принципу. Возьмем, к примеру, вторую ватерлинию, мысленно произведем сечение корпуса судна на уровне второй ватерлинии. Расстояние от ДП по этой ватерлинии до каждого шпангоута представляет собой половину ширины судна в плоскости этого шпангоута. Точки строим на расстоянии (15, 89, 231, 376, 500, 600, 659, 607, 368) от ДП в масштабе 1:20. Полученные точки соединяем плавными кривыми. (Рис 2.4)

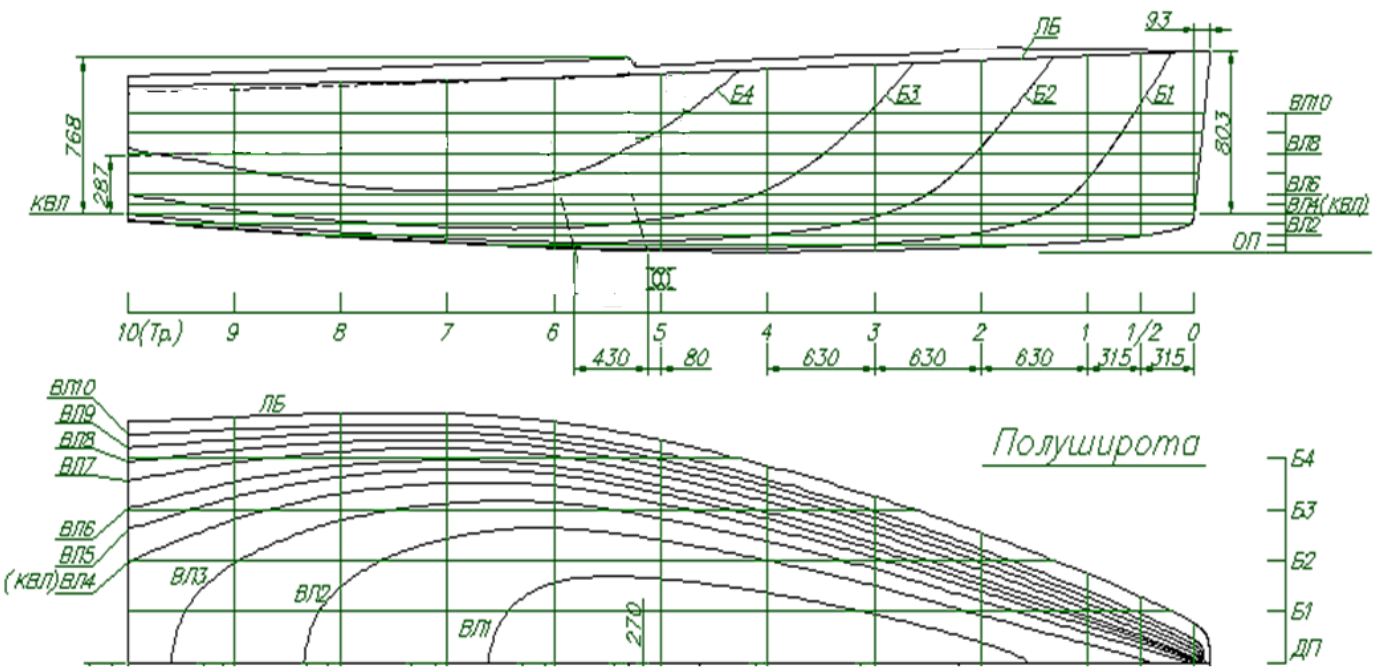


Рис. 2.4

Точки притыкания ватерлиний к ДП на проекции «Полуширота» получаем следующим образом. Точка пересечения второй (в рассматриваемом случае) ватерлинии с килевой линией на проекции «Бок» находится на том же расстоянии от носового перпендикуляра, что и на проекции «Полуширота», поскольку это две проекции одной и той же точки. Поэтому, спроецировав на след ДП (на проекции «Полуширота») точку пересечения второй ватерлинии с килевой линией, находим точку притыкания ее к ДП. Соединяем полученные точки плавной кривой по лекалу. Подобным образом строим все ватерлинии и палубы на проекции «Полуширота», причем полушироты палубы от ДП. Точки обрыва линий козырька, полубака или фальшборта строят так, чтобы они находились на одной вертикальной линии связи с соответствующими точками на проекции «Бок». Ординаты точек обрыва определяются по проекции «Корпус».

Нумерацию ватерлиний начинают с основной линии (нулевой ватерлинии). Номера ватерлиний обозначаются арабскими цифрами ВЛ 1, ВЛ2.

3. Построение батоксов на проекции «Бок»

Процесс построения батоксов на проекции «Бок» разберем на примере первого батокса. На проекции «Полуширота» видны точки пересечения этого батокса с ватерлиниями и палубами. Эти точки являются горизонтальными проекциями точек пересечения ватерлиний и палубы с первым батоксом. Фронтальные проекции этих точек лежат на тех же вертикальных линиях связи и в то же время лежат на одноименных ватерлиниях, поскольку они принадлежат как первому батоксу, так и ватерлиниям или палубам. Поэтому точки пересечения первого батокса со всеми ватерлиниями на проекции на проекции «Бок» строим откладывая высоты от КВЛ (550, 174, -88, -147, -167, -170, -160, -135, -106, -70, -32) в плоскости каждого шпангоута, при чём, положительные – выше, а отрицательные ниже КВЛ (килевая линия). Все полученные точки соединяем плавной кривой.

Таким же образом строим все прочие батоксы теоретического чертежа.

Нумерацию батоксов начинают от ДП (ДП — нулевой батокс).

Батоксы обозначают римскими цифрами или Б1, Б2, Б3, Б4.

4. Построение проекции «КОРПУС»

1. Вычерчиваются основные обводы проекции «Корпус» — сначала мидель-шпангоут, а затем все прочее теоретические шпангоуты, от мидель-шпангоута в нос и корму, после чего наносятся линии верхней палубы.

2. Вычерчивается проекция «КОРПУС» по ординатам, взятым с проекции «Полуширота», и абсциссам, взятым с проекции «Бок». Точки строятся в проекционной связи.

Обратим внимание на то, что на правой половине проекции «Корпус» строятся носовые шпангоуты (одной ветвью), а на левой — кормовые. Это вызвано симметричностью обводов судна относительно ДП. Чтение чертежа в случае наложения кормовых шпангоутов на носовые было бы затруднительно.

Построение кривых линий шпангоутов на проекции «Корпус» выполняется следующим образом.

Сначала выполняется построение мидель-шпангоута. Для этого с проекции «Корпус» по условию задания определяются значения полуширот (ординат) от ДП на соответствующих ватерлиниях и переносят их на теоретический чертеж по обе стороны от ДП. На каждом батоксе измеряют и откладывают соответствующие высоты шпангоута от основной (аппликаты точек пересечения шпангоутов с батоксами).

Для построения точек притыкания шпангоутов к палубам через эти точки проводят горизонтальные линии до пересечения со следом ДП, измеряют соответствующие высоты и переносят их на свой теоретический чертеж. Для этого на ДП проекции «Корпус» от основной откладывают высоту линии палубы при данном шпангоуте. Через полученную точку проводят горизонтальную прямую и на ней от ДП откладывают полушироту палубы при данном шпангоуте, ранее определенную по условию задания.

Все отмеченные точки соединяют плавной кривой, получая линию мидель-шпангоута.

5. Согласование проекций теоретического чертежа

Согласование теоретического чертежа — это проверка проекционного, соответствия точек пересечения криволинейных обводов (шпангоутов, ватерлиний, батоксов) с линиями сетки (следами секущих плоскостей) на всех трех проекциях теоретического чертежа. Непременным условием согласования является сохранение плавности кривых линий обводов корпуса судна (рис. 2.4 (а)).

Например, проекции одних и тех же точек пересечения ватерлиний и батоксов на проекции «Бок» и «Полуширота» должны лежать на обеих проекциях на одинаковых расстояниях от одного и того же шпангоута. Подобным образом проекции точек пересечения шпангоутов и батоксов на проекциях «Бок» и «Корпус» должны лежать на равных расстояниях от основной линии. Наконец, проекции одних и тех же точек пересечения шпангоутов и ватерлиний на проекциях «Корпус» и «Полуширота» должны лежать на одинаковом расстоянии от ДП.

Шпангоуты, ватерлинии и батоксы — плавные кривые. В случае, если какая-нибудь из указанных линий окажется неплавной, то проводят плавную кривую, отступая от некоторых отмеченных точек.

Если мы, например, проводим плавную кривую ватерлинии и отступаем от какой-либо точки, необходимо внести соответствующее исправление в ординату кривой шпангоута, но при этом кривая шпангоута должна оставаться плавной. Для сохранения плавности шпангоута может потребоваться сдвиг еще некоторых его точек. Исправленные ординаты шпангоутов откладывают на полушироте и исправляют все уже вычерченные ватерлинии по новым точкам, но так, чтобы и они остались плавными. Это может потребовать новых измерений кривых шпангоутов. Так постепенно добиваются плавности ватерлиний и шпангоутов при равенстве соответствующих ординат на обеих проекциях. При неплавности батоксов вносят подобные исправления в батоксы, ватерлинии и шпангоуты. В этом и состоит процесс согласования теоретического чертежа.

При согласовании проекций теоретического чертежа необходимо иметь в виду постепенное и закономерное изменение промежутков между одноименными теоретическими обводами, особенно в средней части судна.