

РУКОВОДСТВО

по самостоятельной постройке

деревянной моторной лодки

по проекту KS-500 JET

## ВВЕДЕНИЕ

В принципе, построить деревянную яхту может каждый, кто не ленив, настойчив в достижении своей цели и обладает техническими знаниями и умениями в объеме программы средней школы. Наличие практических навыков в работе с деревом, а тем более опыт постройки каких-либо судов важен, хотя он может быть приобретен и в процессе постройки – просто будет чуть дольше.

Данный проект, рассчитанный на любителей-самостройщиков, содержит достаточное количество информации и чертежей, необходимых для самостоятельной постройки деревянного судна. Нужно уметь разбираться в чертежах. Строитель должен иметь известную долю здравого смысла, чтобы не входить в ступор при встрече с мелкими непонятностями, и не заикливаться на мелочах. Шире применяйте в своей практике общепринятые приемы работы и используйте типовые методы, детали и материалы, если исчерпывающей информации по ним нет в проекте. Пользуйтесь различного рода справочной литературой, каталогами и Интернетом.

Предлагаемое пособие по большей части обращает внимание на чисто судостроительные операции и этапы по постройке лодки, оставляя в стороне теорию судна, основы материаловедения и столярного дела. Более полную информацию по этим вопросам вы найдете в книгах «Постройка яхт» К. Рейнке и «15 проектов судов для самостоятельной постройки» Курбатова. Это должны быть ваши настольные книги, которые рекомендуется прочесть до начала строительства.

Оставив в стороне подготовительные и организационные вопросы строительства, такие как заготовка материалов, оборудования и инструментов, организацию рабочего места и прочее, весь цикл постройки яхты я разделяю на следующие последовательные этапы:

- плазовый этап,
- стапельный этап,
- этап достройки корпуса, и
- этап оснащения лодки оборудованием и механизмами.

Ключевые моменты этих этапов отражены в данном пособии. Дельные вещи палубного оборудования, кроме покупки по каталогам, также можно изготовить в своей мастерской, имея определенный набор электрического и слесарного инструмента, или приобрести на вторичном рынке.

Будьте трудолюбивыми оптимистами. Опыт показывает, что непрофессионал может успешно построить любую лодку, в том числе и как на картинке внизу.



## ПРОЕКТ

В состав проекта судна включены чертежи, спецификации, расчеты и другие информационные документы, которые вы используете для постройки и при дальнейшей регистрации судна.

Состав проекта смотрите в документе *Plans\_List.pdf*.

Прежде чем приступить к постройке, необходимо самым тщательным образом изучить всю документацию проекта, разобраться в чертежах и прояснить все непонятные моменты.

Умение читать чертежи важно.

Само собой, на одном-двух чертежах невозможно отразить все особенности конструкции судна, поэтому, если вам непонятна конструкция узла на каком-либо чертеже, вы должны найти его на другом (или в сносках), где он может быть отражен более полно.

Конечно, проект не может содержать абсолютно подробных чертежей, вплоть до каждой детали.

Здесь строителю иногда нужно полагаться на здравый смысл, свою смекалку и на типовые технические решения. Все чертежи содержат подробные спецификации.

Основными чертежами являются конструктивные и сборочные чертежи. Они отражают конструкцию судна в целом и основные его детали и узлы.

Одним из главных чертежей является чертеж *КОНСТРУКТИВНЫЙ МИДЕЛЬ-ШПАНГОУТ*.

Он представляет собой поперечный разрез корпуса судна в нескольких сечениях. На нем вы найдете все необходимые данные по устройству конструкции судна, внутреннего набора, обшивки корпуса, палубы, рубки, сечению основных ее элементов, применяемых материалов, способам крепления деталей и т.д. Используя этот чертеж, вы подбираете и заготавливаете материал на корпус.

При изготовлении шпангоутов вы используете сборочные чертежи конструктивных шпангоутов. Конструктивными шпангоуты называют потому, что они входят в конструкцию судна и работают как несущие элементы. В проекте представлены чертежи всех шпангоутов и транца, по которым на плазе вы собираете рамные шпангоуты.

Для изготовления заготовок деталей шпангоутов поставляются чертежи расклада фанерных деталей шпангоутов на стандартных листах фанеры. Это дает большую экономию материала при постройке.

Следующих два важнейших чертежа относятся к корпусу в целом.

Это: *КОРПУС. КОНСТРУКТИВНЫЙ ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ* и *КОРПУС.*

*КОНСТРУКТИВНЫЙ ВИД СВЕРХУ*

Первый показывает корпус в сборе, разрезанный вертикальной плоскостью по ДП. На нем отражено расположение всех элементов конструкции корпуса. Используя этот чертеж, вы выставляете на стапель поперечный набор.

Второй чертеж дает вид на конструкцию яхты сверху при снятой палубе.

Чертежи отражают взаимное расположение и способы соединения основных элементов конструкции корпуса. Эти чертежи будут вашими основными рабочими документами на этапе сборки корпуса судна.

Далее в проект включены рабочие чертежи для изготовления шпангоутов и переборок, стрингеров, палубного оборудования, стапеля, а также планы и боковые виды внутреннего расположения, обустройства катера, и многое другое.

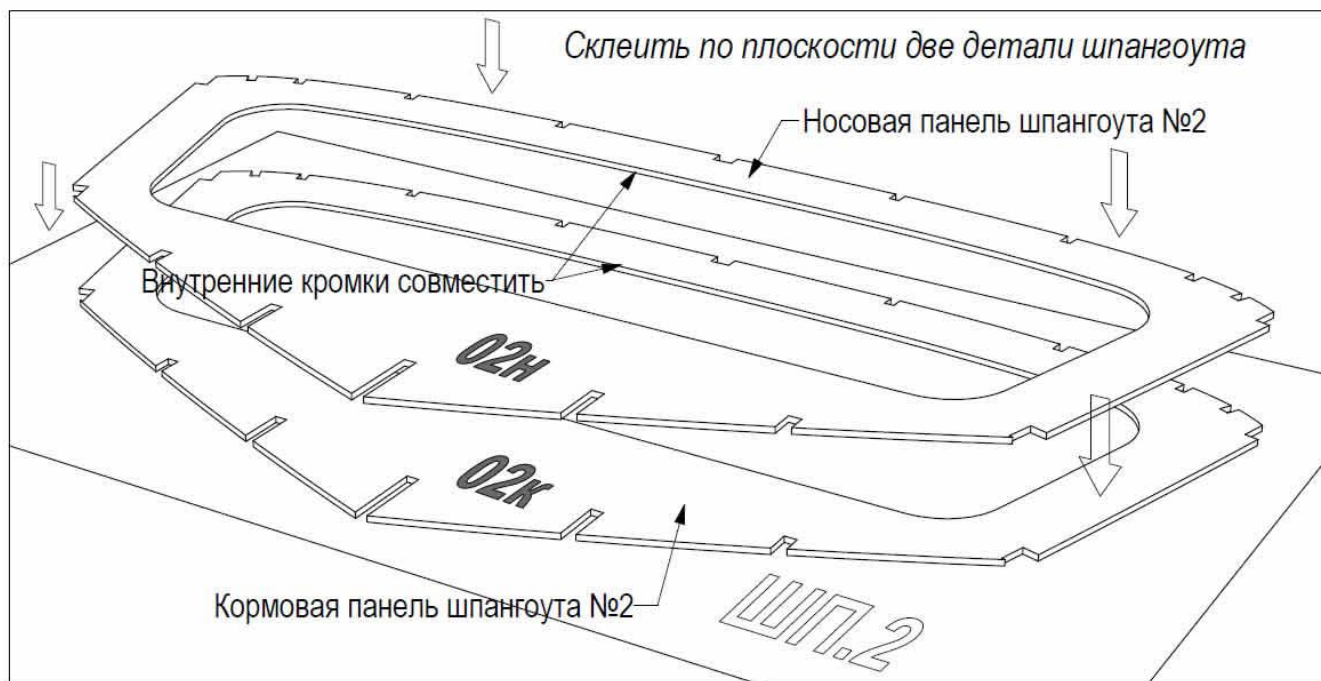
Изучая чертежи и спецификации, внимательно относитесь к малейшим подробностям, отраженным в них, это позволит избежать неясностей в дальнейшем.

Конструктивные чертежи всегда читаются совместно. Как обычно, некоторые элементы, плохо понимаемые на одном чертеже, можно найти на другом чертеже (другого вида), где они отражены полнее. Обдумывайте каждый непонятный момент, и если ясность не внесена, то без стеснения обращайтесь к конструктору за пояснениями.

## 2. Сборка шпангоутов на плазе

1. Изготовление шпангоутов и переборок не представляет сложности т.к. они состоят только из 2 деталей из фанеры 9мм. Если детали шпангоутов вырезаны на станке ЧПУ, то вам остается только склеить в пачку на эпоксидном клее по две заготовки каждого шпангоута плазовом столе. Здесь, однако, есть небольшие нюансы, поскольку детали каждого шпангоута несколько отличаются друг от друга на величину *малки* (об этом позже). Т.е. одна деталь шпангоута несколько больше другой (она показана красным цветом или красной осевой линией ДП). Поэтому при склейке двух слов шпангоута необходимо проследить, чтобы точно совпадали внутренние контуры деталей. По наружным контурам шпангоута будет небольшой уступчик между кромками деталей (марка для снятия малки), что не должно вас смущать. Проверьте одинаковость этих уступчиков на правом и левом бортах. Размер уступчиков (малки) указан на чертежах синим цветом. Нумерация фанерных деталей на сборочных чертежах шпангоутов (цифры и буквы в кружке) дана в соответствии с чертежами расклада фанерных деталей на стандартных листах фанеры (KS-500 12.01 - KS-500 12.09). Та же нумерация деталей и на файлах для резки на ЧПУ. Буквы "н" и "к" в нумерации фанерных деталей означают носовую или кормовую (передняя и задняя) панель шпангоута.

На картинке ниже показан процесс сборки шпангоута №2. Возьмите его сборочный чертеж (файл Frame\_2.pdf) и разберите технологию сборки и проконтролируйте правильность расположения листов.



Склейка двух деталей производится на густоватой (как кэтчуп) эпоксидной смоле. Для загущения смолы применяйте тиксотропный наполнитель (filler – кабозил, аэросил, рубленый хлопок ит.д.). Наполнитель вводится в уже замешанную с отвердителем смолу. Для прижима деталей друг к другу используйте временные саморезы, которые затем удаляются, а в дырочки забиваются на клею деревянные нагельки. После склейки шпангоут шлифуется и грунтуется пропиткой или жидкой эп. смолой и снова шлифуется.

Если вы будете самостоятельно размечать и вырезать шпангоуты, то вам необходимо это сделать следующим образом. С размеченного плазового чертежа переносите контур шпангоута на лист фанеры из которой будет сделана деталь шпангоута. Место детали на каждом листе смотрите на чертежах «Расклада фанерных деталей» (файлы Plywood\_9\_1.pdf - Plywood\_9\_5.pdf). Контур шпангоута переносится на фанеру с плазового чертежа перкальвированием – буквально, расположив плазовый чертеж в нужном месте поверх листа фанеры, вы шилом покальваете его, оставляя отметки на фанере. Тонким маркером делаете на фанере проколы более заметными. Затем, убрав чертеж, соединяете точки линиями прямыми или кривыми, используя гибкую рейку

и шилья, воткнутые в размеченные точки. После того как на фанере будет вычерчен наружный контур шпангоута, вы должны дочертить внутренний контур, вырезы под стрингера, киль и привальный брус. Используйте сборочные чертежи шпангоутов. По сути, на листе фанеры должен быть отражен полный чертеж шпангоута в натуральную величину. После чего детали шпангоута вырезаются электролобзиком, кромки обрабатываются.

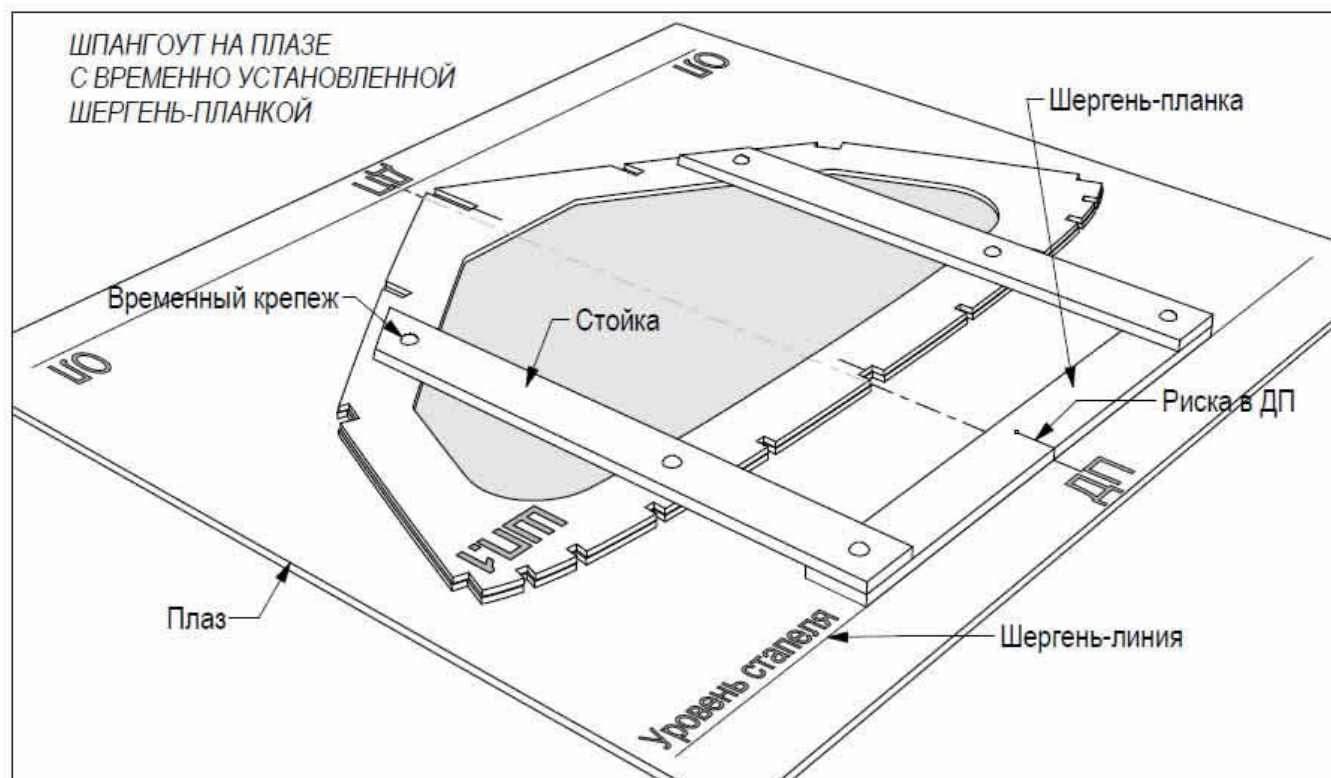
При ручном изготовлении шпангоутов обе его детали изготавливаются одинаковыми (красными, большими), и при склейке наружные его контуры должны совпадать, как и внутренние. Именно эти контуры и отражены в плазовом чертеже. Размер малки (от передней до задней плоскости шпангоута) указанный на чертеже сини цветом - удваивается.

Транец – изготавливается ламинированным из 8 заготовок из фанеры 4 мм, собирается на стапель-кондукторе из сосновых досок 40мм с прижимом заготовок к нему струбцинами. При укладке заготовок в стапель кондуктор необходимо сделать пропилы в наружных слоях аготовок на глубину до 1мм (пунктирная линия на чертеже) на расстоянии 281-285 мм от ДП. Вырезы под продольную переборку 10 сделать на уже сломинованном транце.

## 2. Финиш.

Важно сделать как можно больше работы по облагораживанию внешнего вида шпангоута еще на плазе, до выставки на стапель. Если планируется их красить, то нужно загрунтовать, зашпаклевать и отшлифовать плоскости, а затем и покрасить шпангоут. Если шпангоуты будут под благородное дерево, то из шпонируют, шлифуют и лакируют. Плоскости шпангоута закрываются плотной буиагой, во избежание загрязнения и повреждения при дальнейшей работе.

3. После того как шпангоут полностью собран, к нему, правильно выложенному на плазовом чертеже, прикрепляют шергень-планку в соответствии с размерами на чертеже на временных стойках. Нижняя кромка шергень-планки должна лежать на линии плоскости стапеля (шергень-линии) чертежа. Шергень-планка необходима ля выставки шпангоута на стапель. Ее сечение 90x18мм. Важно еще на плазе сделать риски по линии ДП на шергень-планке и на шпангоуте у выреза под килевую балку. На шпангоуте №3 нужно поставить временный распорный бимс.



## 2. СТАПЕЛЬНЫЙ ЭТАП

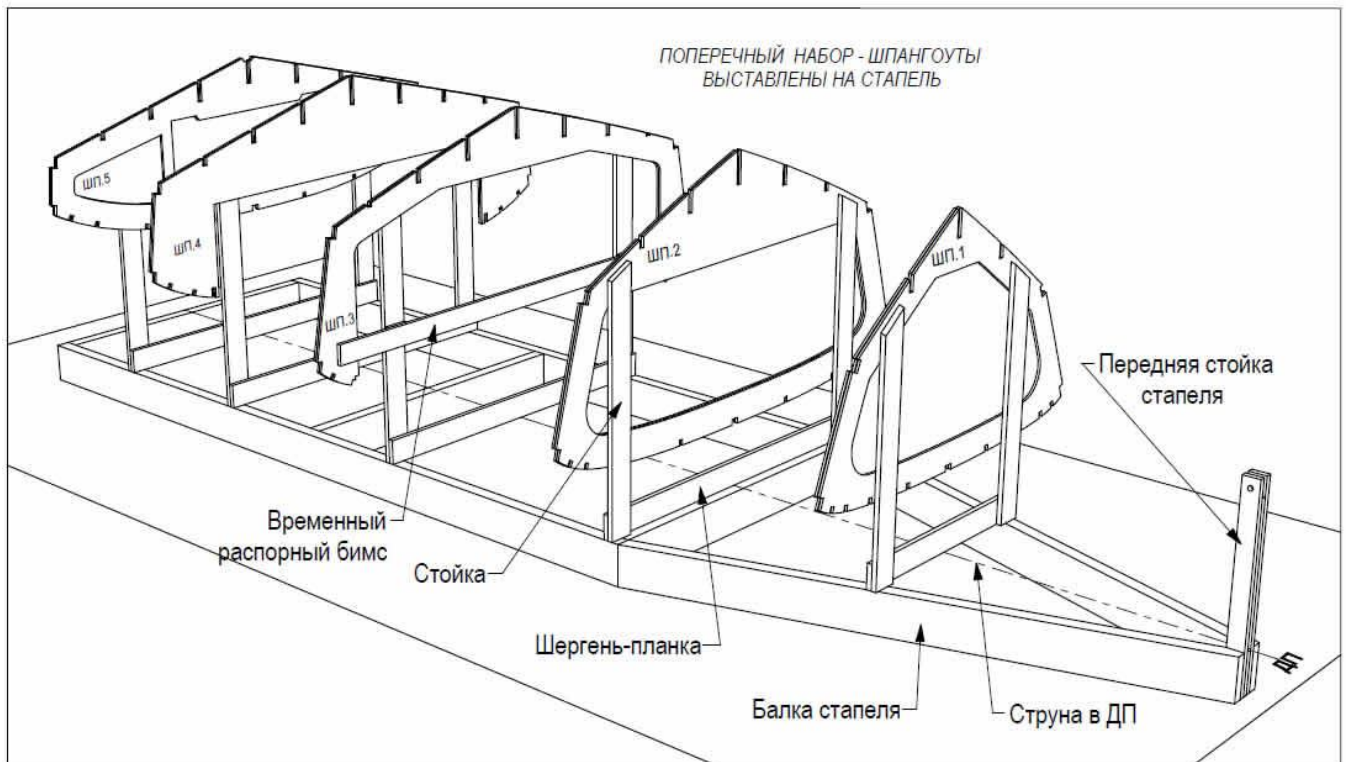
### 1. Стапель

Стапель это основание, на котором собирается корпус судна. Обычно самостройщики изготавливают стапель из деревянных балок сечением не менее 50x100 (на ребро). Брусья плаза должны быть выставлены строго горизонтально в соответствии чертежом «Стапель» (shipway.pdf). Горизонт стапеля проверяется уровнем (строительным, шланговым или лазерным). Стапель должен быть прочным, чтобы выдержать вес готового корпуса лодки и работающих на ней людей, не деформируясь, поэтому его устанавливают или на бетонное основание или бетонируют ряд столбиков с шагом не более 0,5 метра и ним крепят стапельные балки. Для продуктивной работы при постройке под открытым небом над стапелем необходимо соорудить эллинг или, по крайней мере, крышу. Высота эллинга должна позволять человеку работать сверху корпуса.

Установив балки стапеля, необходимо в плоскости стапеля (на одном уровне с верхними плоскостями балок) протянуть стальную струну, определяющую диаметральную плоскость судна (ДП), а затем разметить стапель. Для этого на балках размечают места установки шпангоутов в соответствии с чертежом «Продольный конструктивный разрез» Structure\_profile\_a1.pdf. Риски мест шпангоутов располагаются строго перпендикулярно ДП. Все размеры мест шпангоутов откладываются от нулевой точки - передней кромки стапеля. Можно (но не обязательно) пробить верхнюю струну по ДП для контроля, хотя правильность выставки шпангоутов можно контролировать и отвесом.

### 2. Выставка шпангоутов на стапель – поперечный набор

Корпус судна собирается на стапеле в положении вверх килем, и только по окончании его изготовления кантуется в нормальное положение. Поэтому все шпангоуты выставляются на стапель в перевернутом положении, и шергель-планки, прикрепленные к шпангоутам на стойках, при этом опираются на балки стапеля.



Обычно первым на стапель на свое место выставляется мидель-шпангоут – наибольший из всех. При этом нужно иметь в виду, что риска ДП, нанесенная на шергель-планку еще на плазе, должна находиться строго над струной ДП стапеля. Отвес, брошенный с риски ДП у киля должен

опуститься строго на струну ДП. Этим гарантируется отсутствие перекоса шпангоута, а также отсутствие наклона вперед/назад. Когда шпангоут выставлен, он крепится к балке стапеля через деревянные брусочки 50x50 и укрепляется раскосами. Шпангоут должен стоять вертикально и перпендикулярно линии ДП. Транец устанавливается позже, после врезки днищевых стрингеров. Один важный момент нужно иметь в виду при выставке шпангоутов на стапель – это в какую сторону от риски разметки его места на балке стапеля выставлять шпангоут – в нос или в корму? Эту информацию мы берем из чертежа «Конструктивный продольный разрез». Над размером места каждого шпангоута на чертеже стоит символ  $\lrcorner$  или  $\llcorner$  - он и указывает в какую сторону от риски располагается «тело» шпангоута. Поскольку «лицевая» плоскость шпангоута, лежащая именно над риской, и определяет его теоретический обвод, а корпус судна имеет кривизну, то в дальнейшем, при снятии малки, мы будем срезать тело шпангоута для плотного прилегания обшивки, не трогая кромку его лицевой плоскости. Обычно шпангоуты, идущие к носу от миделя (наибольшей ширины судна), располагают в нос от риски, а кормовые – в сторону кормы (См. рис. 9 и 10)



Рис. 9

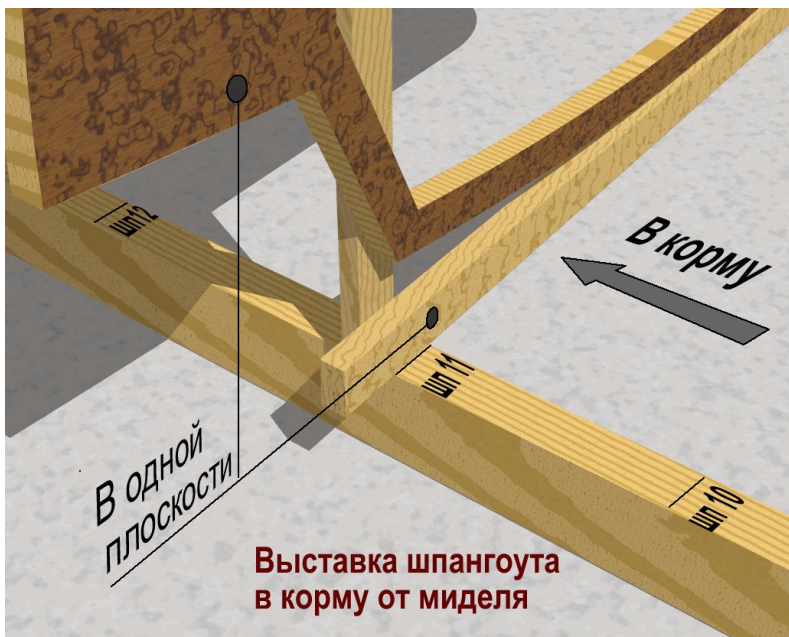


Рис. 10

Выставив таким образом и раскрепив первый на стапеле шпангоут, остальные переборки и шпангоуты выставляют на свои места в нос и в корму от него, также раскрепляя их раскосами. Работу нужно вести очень аккуратно и точно, с постоянным контролем положений уже

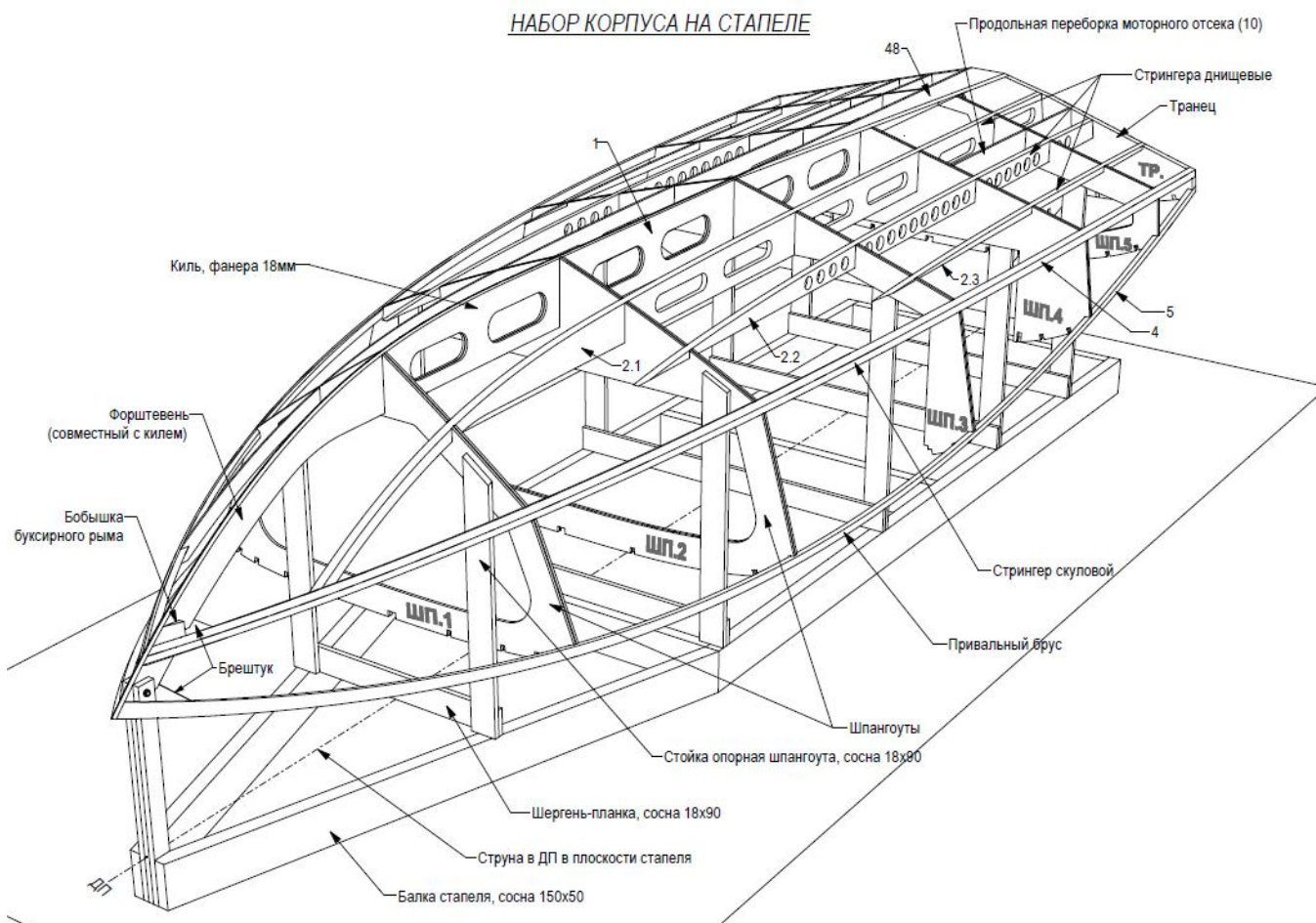
выставленных шпангоутов – от точности выставки поперечного набора зависит форма корпуса судна, и ошибки на этом этапе очень трудно, а иногда и невозможно исправить в дальнейшем.

### 3. Продольный набор корпуса

Продольный набор корпуса состоит из киля (килевой балки), привальных брусьев, стрингеров днищевых и скуловых, и устанавливается после выставки поперечного набора.

Киль и днищевые стрингера изготавливаются из фанеры в соответствии с их чертежами. Они склеиваются из двух слоев фанеры 9мм, каждый слой состоит из 3 деталей, соединяемых в пазл или на ус при вырезке деталей вручную.

Продольные связи корпуса обычно проходят от транца до форштевня через все рамные шпангоуты и переборки и прочно соединены с ними. Все элементы продольного набора врезаются на свои места в соответствии с конструктивными чертежами и крепятся на клею. Соединение днищевых стрингеров и киля со шпангоутами происходит по уже вырезанным пазам и сборка не представляет сложности, нужна точность и аккуратность. См файл [shipway\\_2.pdf](#)



Сначала весь продольный набор должен быть установлен «на сухую», и если все сходится, можно, вынимая один элемент за другим вклеивать их окончательно. Следите, чтобы не было перекоса корпуса, не прилагайте больших усилий, если что-то «не лезет». Найдите причину и лучше подработайте гнездо, чтобы все входило легко. Врезку производить симметрично на оба борта.

Первым врезаются киль, при этом его носовая часть должна лечь в седло на вертикальной стойке стапеля и быть закреплена там сквозным болтом. После киля врезаются днищевые стрингера 2.1 и 2.2, а затем продольные переборки (поз.10). После этого можно монтировать транец, который вставляется своими гнездами в накладку (поз. 27) в транец и стрингера 2.1. См чертежи [Hull\\_aft\\_structure.pdf](#), [Hull\\_section.pdf](#), и конструктивные чертежи корпуса. Затем на киль крепится килевая секция лыжи (поз.48) с уже снятой по чертежам малкой. Все выверьте, чтобы не было перекосов. Теперь можно продолжить врезку продольного набора устанавливая стрингер 2.3 и врезая его в транец. После чего устанавливают привальный брус.



Вырезы под привальный брус и стрингера в шпангоутах уже сделаны, нужно только подработать рашпилем гнездо (снять малку) по месту для плотного прилегания реек к шпангоутам.

#### Скуловые стрингера и привальные брусья



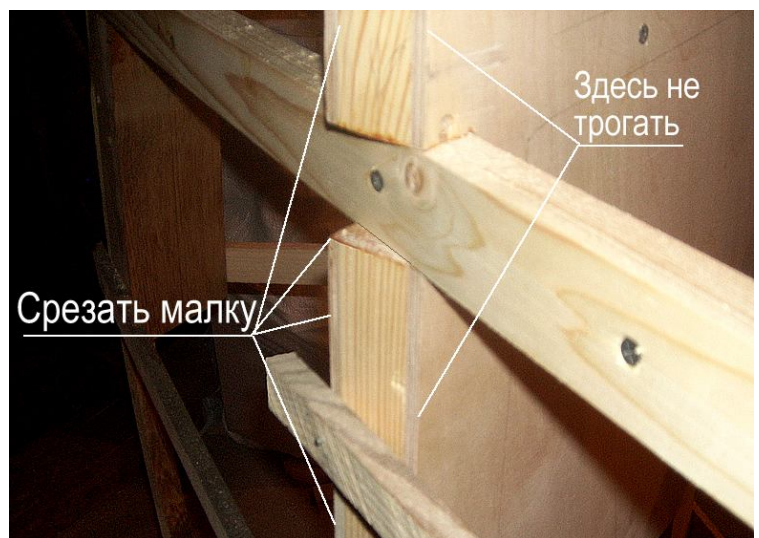
Скуловые стрингера, как и привальные брусья, ламинированные по толщине из двух реек по 10 - 12мм толщиной. Это делается для увеличения их прочности и более легкой гибки при укладке. Сначала в предварительно вырезанные под них гнезда укладывается и клеивается одна рейка, которая прижимается шурупами к шпангоуту, транцу и форштевню. Если рейка плохо поддается гибке, то ее нужно подогнуть сколько позволяет, затем накрыть мокрой тряпкой, подогреть феном и оставить на некоторое время, затем повторить процедуру, и подогнуть снова до места. На штевне скуловые стрингера и привальные брусья крепятся к

нему встык с подгонкой переднего конца по месту. Клеить можно только после полного высыхания реек. Когда первые рейки клеены, на них приклеиваются вторые рейки, прижимаясь к первым струбцинами и шурупами к шпангоутам. На транце стрингера врезаются насквозь и заканчиваются на плите 26 не доходя 4мм до ее края. После врезки стрингеров подгоняют по месту и клеивают брештуки (19.1 и 19.2), соединяющие привальные брусья и скуловые стрингера у штевня. Сразу же под брештук 19.2 между скуловыми стрингерами и килем по обеим бортам вложите, подогнав по месту, дубовые бобышки для буксирного рыма (поз.47). Передняя часть днищевых стрингера 2.1 клеивается встык со скуловым стрингером (подогнать по месту), задняя врезается в гнездо на транце.

При установке скулового стрингера и привального бруса избегайте сильного давления на форштевень, чтобы не перекосить его. Сделайте распорку и работайте симметрично по обеим бортам.

Установка продольного набора тесно переплетается еще с одной очень важной операцией «малковки» набора. Иногда стрингера врезают в поперечный набор после уже после малковки шпангоутов – так проще зарезать точные гнезда для них, поскольку стрингера пересекают шпангоуты под разными углами. В этом случае стрингера укладываются на свои места и прихватываются гвоздями к шпангоутам, на которых карандашом отмечают риски их положения, по которым и зарезают пазы для укладки стрингеров. Но лучше врезать стрингера до малковки шпангоутов, как это показано на рис. внизу. При этом приходится делать подгонку гнезд для стрингеров под углом, равным малке на данном шпангоуте. Обратите внимание, что стрингер на «лицевой» стороне шпангоута должен быть на одном уровне с кромкой шпангоута, т.е. стрингер не должен выступать над кромкой шпангоута - такая врезка стрингера упрощает в дальнейшем малковку набора.

**4. Малковка набора** - это снятие малки со шпангоутов, штевня и стрингеров для плотного прилегания к ним обшивки корпуса. При этом сострагивают выступающие углы по кромкам шпангоутов, стрингеров и штевня. Для контроля плавности линий корпуса к набору под разными углами прикладывают тонкую рейку или полосу фанеры длиной до 3-4 метров и добиваются, чтобы она прилегалась к шпангоутам по всей толщине его кромки. «Лицевую» грань шпангоута, лежащую на линии разметки места шпангоута (теоретическая линия) трогать нельзя,



так как это может привести к изменению обводов корпуса. В центральной части корпуса малка невелика, а к оконечностям приходится снимать ее все больше, подвергая малковке штевень и киль.

Грубую малковку можно произвести небольшим электрорубанком, а окончательную только ручным рубанком.

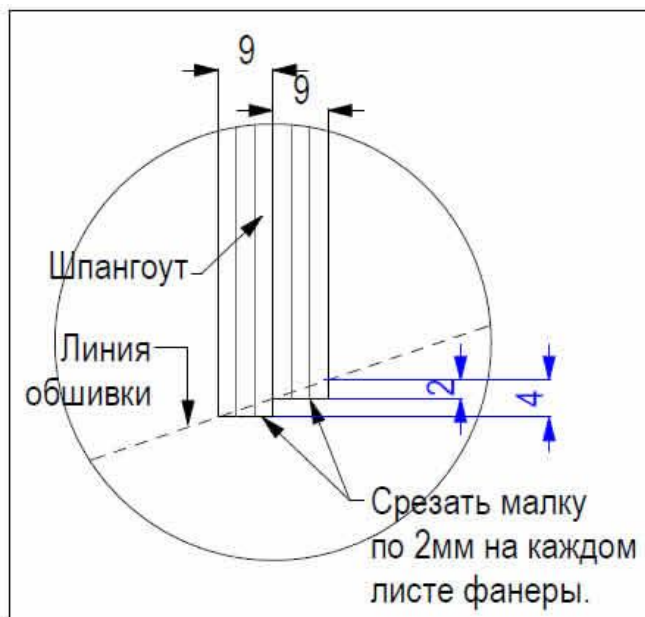


#### РАЗМЕТКА И ОБРАБОТКА МАЛКИ

Используйте рейку и пилу для  
зарезов на нужный угол малки



Малковка скулового стрингера ручным рубанком



При вырезке деталей шпангоутов на ЧПУ величина малки уже задана ступенькой между листами (рис. слева), поэтому нужно только сровнять ступеньки по прямой линии имитирующей обшивку, и малка будет правильной. Однако из-за возможных неточностей при установке набора на стапель процесс окончательной малковки лучше сделать на стапеле по окончании вклейки стрингеров. Величина малки на всех чертежах указана синим цветом как на рис. слева. Здесь, для плотного прилегания обшивки к шпангоуту нужно снять «ступеньки» - по 2мм с каждого листа шпангоута, а общая малка на данном шпангоуте составит 4мм.

По окончании малковки корпус готов к укладке наружной обшивки.

## 5. Обшивка корпуса.

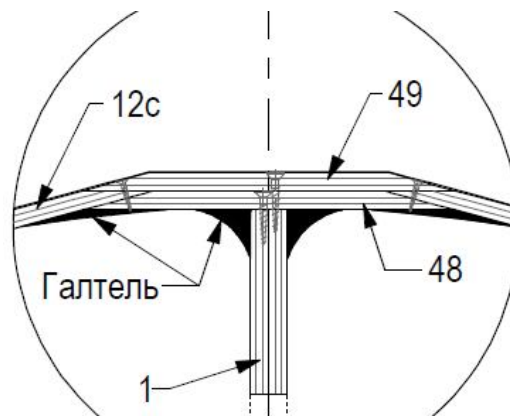
Фанерную обшивку корпуса шарпи (со скулами) на продольно-поперечный набор укладывают классическим способом – с креплением на эпоксидном клее кромок поясьев обшивки к скуловым и днищевым стрингерам и к шпангоутам с прижимом шурупами-саморезами. Поясья (продольные листы) фанерной обшивки вырезаются из стандартных листов фанеры 9мм с небольшим припуском 5мм по чертежам выкроек. Поскольку длина пояса обшивки больше длины размера фанерного листа, его составляют из нескольких деталей и соединяют по стыкам. Расклад листов и порядок обшивки корпуса отражен в чертежах Plywood\_hull.pdf.



Каждый лист обшивки (днищевый и бортовой) состоит из 3 деталей, соединяемых в пазл или на ус (ручной резке) до укладки обшивки на корпус. (используйте чертежи расклада деталей на листах фанеры стандартного размера 1220x2440мм), Корпус лодки обшивается в положении килем вверх. Панели обшивки левого борта симметричны панелям правого и обозначаются дополнительным штрихом. Обшивку начинают с днища.

Сначала укладывают дет.48 - килевой лист лыжи, и малкуют его кромки по плоскости боковых листов обшивки днища (12) Затем укладывают листы обшивки днища (12). Кромки панелей обшивки днища и борта подогнать по месту (смалковать) рубанком. На лыжу 48 эти листы ложатся внахлест. Затем кромки днищевых листов 12 по скуле лыжи малкуются в плоскость лыжи 48. Кромки днищевых листов также пристрагивается по стрингеру от кормы до точки перехода обшивки встык (1500мм от носа).

Панель 49 (обшивку лыжи) укладывают в последнюю очередь внахлест сверху на отмалкованные панели днища и лыжу 48. См. рисунок справа.



Затем переходят к обшивке борта. В кормовой и средней части обшивка днища по скуловому стрингеру идет с напуском на обшивку днища, а на расстоянии 1500мм от носа соединяется с нею встык. (См. чертеж «Схема обшивки корпуса» Plywood\_hull.pdf.) Поэтому здесь нужно внимательно подогнать кромки по месту.

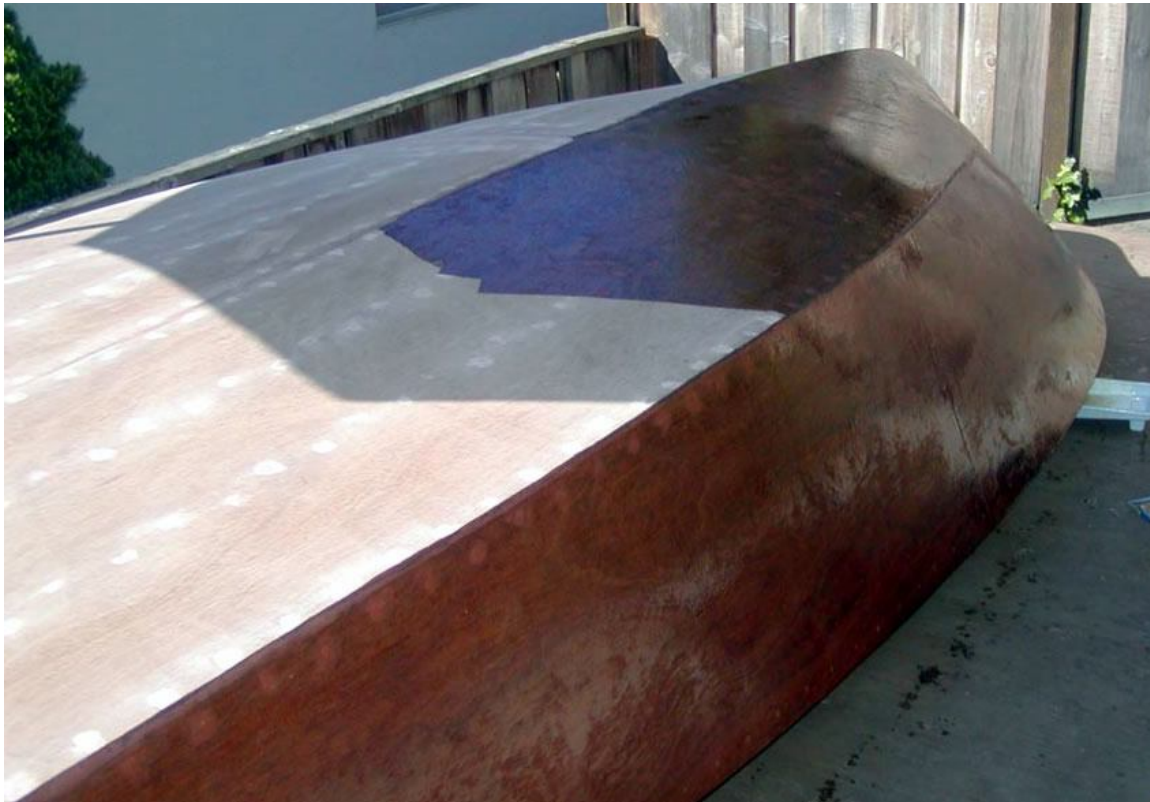
Обшивку можно собрать также и частями прямо на корпусе соединяя детали в пазл. При этом под место стыка нужно подложить деревянную планку 20мм толщиной и шириной не менее 100мм (укрытую полиэтиленовой пленкой, чтобы не приклеилась) и шурупами прижать к ней одновременно две соседних панели обшивки. См. фото справа.

Желательно «насухую» собрать всю обшивку на наборе, прочертить изнутри карандашом места шпангоутов и стрингеров, чтобы сняв листы просверлить отверстия под шурупы в нужных местах), а затем укладывать обшивку на клею с прижимом шурупами по кромкам к стрингерам, шпангоутам, штевню и транцу. Шаг шурупов 75-100мм. Шурупы нужно утопить на 1мм ниже поверхности фанеры и затем зашпаклевать ровень.



Для облегчения гибки фанеры в носовой части не ее поверхность можно наложить мокрую тряпку и прогревая феном или утюгом постепенно подгибать листы до плотного прилегания к набору. Оставить до завтра и затем клеить уже сухую. Обшивку необходимо вести симметрично с обеих бортов лодки.

Продольные швы по кромкам на скулах и стыках необходимо заполнить эпоксидной шпаклевкой и после ее высыхания швы выровнять шлифованием, образовав по скулам радиус около 1мм. После этого корпус весь корпус шлифуется и сатируется жидкой эпоксидной смолой, и после высыхания шлифуется, чтобы убрать поднявшийся ворс. Теперь корпус готов к дальнейшей оклейке стеклопластиком.



Сатурация корпуса эпоксидной смолой перед оклейкой стеклотканью. Отверстия под головки шурупов закрыты шпаклевкой под цвет древесины фанеры.

## 6. Оклейка корпуса стеклопластиком

Защитная оклейка корпуса стеклотканью на эпоксидной смоле гарантирует защиту дерева от проникновения воды, а дополнительные слои стеклопластика на днище упрочняют корпус в районе крепления балластного кия. Защитная оклейка днища предполагает как минимум 1 слой стеклоткани плотностью 170-250гр/кв.м по бортам и 2 слоя на днище. В районе кия и скулы дополнительно прокладывают еще по полосе стеклоткани шириной 70-100мм.



Оклейка стеклопластиком - специфическая работа, требующая средств индивидуальной защиты. Полосы стеклоткани лучше укладывать вдоль корпуса.

Желательно обеспечить непрерывность закончить оклейку за одну сессию. Оклейку нужно начинать не позже, чем через день-два после сатурации корпуса, пока смола еще «зеленая», т.е. процесс ее полимеризации не завершился полностью. Этот же период нужно соблюдать, если получается перерыв в оклейке. Тогда место укладки первого в новой сессии слоя ткани нужно хорошо зачистить наждачкой.

За день перед оклейкой фанеру необходимо пропитать (просатурировать) жидкой эпоксидным клеем с помощью валика, чтобы при оклейке смола более не впитывалась в древесину и затем шлифовать. (подробнее смотри в приложении по оклейке стеклопластиком)

Порядок оклейки следующий. Сначала клеивают поочередно обе половины днища с перехлестом ткани по килю на 50мм. Технология следующая. На корпус валиком наносится тонкий слой эпоксидной смолы на ширину стеклоткани +10мм и укладывается первый ее слой (сухой, заранее отрезанный по длине или сматываемый с барабана), который идет от скулы до кия и с небольшим (20мм) напуском на борт и транец. Ткань растягивается, разравнивается шпателями, чтобы избежать складок и воздушных пузырьков, и прокатывается валиками, смоченными смолой, пока вся ткань не пропитается связующим и не станет как бы прозрачной. На белесые места нужно добавить немного смолы. Излишки связующей смолы снимаются шпателем. Не давайте лишком много смолы – она не должна стоять пленкой над тканью, а на поверхности ткани должна быть видна ее структура.

Затем укладывают второй кусок ткани на противоположный борт таким же порядком. После укладки продольных слоев ткани и полос по килю и скуле, и отверждения смолы корпус шлифуют по днищу и укладывают два продольных слоя ткани по бортам, а затем еще слой на днище. Смоле дают двое-трое суток на полимеризацию и приступают к шлифовке стеклопластика. Затем клеивают транец в 2 слоя и устанавливают панель 26, и ведут дальнейшую его оклейку до толщины стеклопластика 2мм (6 слоев стеклоткани 250гр/м<sup>2</sup>) с заходом на панель 26. Все выравнивают и зачищают.

Качественная шлифовка и последующее многократное (но не толстое!) шпаклевание эпоксидной смолой гарантирует, что вы получите красивый, гладкий корпус, за который вам не будет стыдно перед друзьями.

Теперь можно дважды прогрунтовать днищевую обшивку двухкомпонентным грунтом, окрасить полиэфирной краской в 2 слоя.

Теперь можно приступать к борту, который также тщательно шпаклюется шлифуется и покрывается полиэфирным или двухкомпонентным водостойким лаком в 3-5 слоев с промежуточной перешлифовкой мелкой наждачкой.



## 7. Переворот катера



Такую небольшую лодку можно без проблем перевернуть вручную силами 4 человек, просто накрывая и перекачивая ее на днище внутри строительного помещения.

Перед переворотом под привальники ставят временные подпоры – не менее двух по каждому борту. Затем срезают или выкручивают крепеж всех временных стоек и снимают их вместе с шергень-планками. Желательно теперь убрать и стапель из-под лодки и приготовить опоры-лекала, или ложементы, на которые она станет днищем после переворота.

Переворот начинают слегка приподняв один борт и убрав из-под него подпоры. Затем этот борт опускают на пол, а второй борт поднимают вверх. В момент, когда лодка находится на борту ее нужно подвинуть в сторону палубы, дав место для дальнейшего переворота. Не забудьте под борт и под корпус при перевороте подложить несколько мешков с опилками для защиты от повреждений. По миделю лодки желательно установить поперечный распорный брус между привальными брусками для укрепления корпуса еще не зашитого палубой.

После переворота лодку необходимо выставить строго по горизонту на ее постели. Ложемент под корпус должен быть сделан заранее.

Следующая работа – filleting - все примыкания набора к обшивке внутри корпуса нужно усилить галтелью из густого (как ореховое масло) эпоксидного компаунда и произвести обработку и зачистку конструкции внутри лодки.

Внутренние поверхности корпуса и набор пропитать антисептическими пропитками Тикурилла или горячей натурально конопляной олифой за 2 раза.

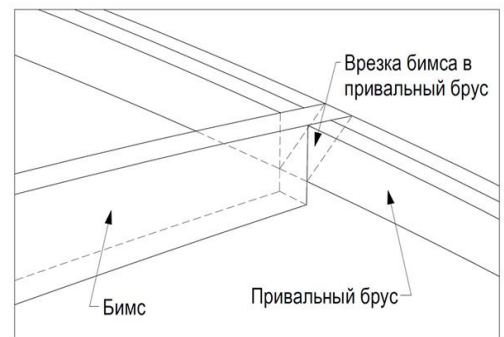
Теперь ваше судно готово к дальнейшим операциям – врезке дополнительных бимсов, продольного палубного набора - стрингеров, укладке палубного настила, обшивки кокпита, работам по внутреннему обустройству.

### Врезка дополнительных бимсов.

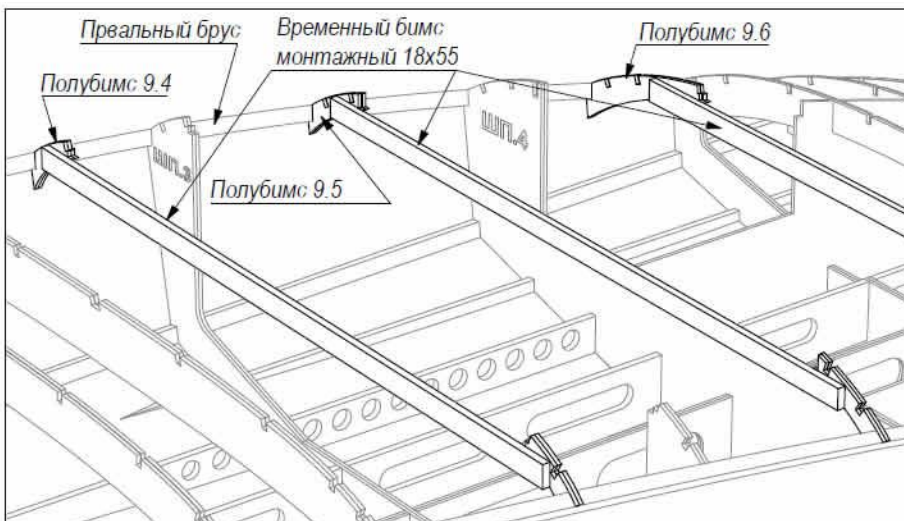
В первую очередь после переворота необходимо врезать дополнительные бимсы (позиции 9.1-9.7 по конструктивным чертежам корпуса) и приборную панель (поз.8). Предварительно изготовленные по чертежам бимсы и полубимсы врезаются в привальный брус в косой глухой шип. Приборная панель в привальный брус не врезается.

Полубимсы 9.4, 9.5, 9.6 изготавливаются и врезаются согласно чертежа «Монтаж полубимсов» (файл beams\_mounting.pdf). Полубимсы из фанеры 18мм (или соновой доски 18мм) монтируются в корпус

(после его переворота) врезкой их в привальный брус в глухой шип с опорой нижней частью на



обшивку борта. При монтаже полубимсов для правильной их выставки в соответствии с указанными размерами для их фиксации использовать временный монтажный бимс из сосновой рейки сечением 16х55. Временный монтажный бимс снимается только после обшивки палубы



### 3. ДОСТРОЙКА КОРПУСА

#### 1. Палубный набор



Палубный набор – стрингера и карлингсы, необходим для придания конструктивной прочности и создания основы под фанерный палубный настил.

Стрингера палубы (6, 7.1-7.4) врезаются в свои гнезда в бимсах и шпангоутах на клею и крепятся к набору шурупами. Стрингера при вклейке по длине напускаются кокпит за пределы бимсов, а затем обрезаются по длине и под нужным углом (для правильного прилегания карлингса 11) в соответствии с

Конструктивным чертежом палубного набора (файл Structure\_plan\_deck.pdf). В носу стрингера подгоняются по месту и врезаются встык с привальным брусом и центральным стрингером. Карлингс кокпита. Когда стрингера вклеены и обрезаны точно в размер к их торцам крепится карлингс (поз.11) который ламинируют последовательно из 4 слоев (полос) фанеры 4 мм. Выкройки полос даны в чертежах. Каждая полоса на каждый борт состоит из 2 частей по длине, они соединяются встык со сдвигом между слоями 7мм. В углах кокпита для облегчения вклейки полос устанавливают временно радиусный шаблон из доски 40мм. (см чертеж файл Structure\_plan\_deck.pdf)

После вклейки продольного палубного набора все полубимсы, бимсы и стрингера, карлингс, а также верхнюю кромку привального бруса необходимо отшлифовать, для плотного прилегания обшивки палубного настила.

#### 3. Укладка палубного настила.

Палубный настил - ламинированный. Он состоит из 3 слоев: 2 слоя полос фанеры 4мм и шириной 100, уложенных диагонально и (рис справа) взаимоперпендикулярно, и третьего слоя – декоративного, уложенного вдоль (см. чертеж Схема укладки палубного настила, файл plywood\_deck\_layout.pdf). По окончании укладки диагональных слоев палубного настила все поверхности шлифуются, подшпаклевываются, выступы полос срезаются, поверхность обеспыливается и обезжиривается и пропитывается жидкой эпоксидной смолой.



После ее отверждения еще раз все шлифуется и можно приступит к наклейке декоративного покрытия палубы под лак.



Детали центральной части – продольного тикового настила палубы (тиковые рейки толщиной 5мм) вырезаются в размер, обрабатываются и укладываются на палубу.



Когда все детали подогнаны, они снимаются и одна за другой клеятся на палубный фанерный настил на свои места эпоксидным клеем. Прижим осуществляется небольшими шурупами в промежутках между планками через брусочки или шайбы. При этом брусочек или шайба прижимает сразу две соседние планки. Сразу после прижима необходимо убрать лишний клей в пазах между планками.

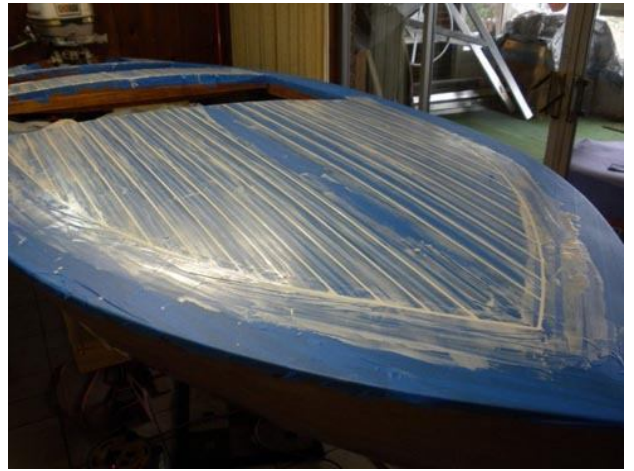


Боковины настила палубы настилают из красноедеревых реек толщиной 5мм. Рейки наклеивают на палубу продольно, плотно прижимая друг к другу. Боковые грани реек тоже промазывают клеем (смолой). Прижим осуществляют струбцинами, тяжестями, резиновыми лентами.





Затем весь декоративный палубный настил шлифуется, обеспыливается и приступают к заполнению швов между планками. Весь декор закрывается малярным скотчем (на фото справа он синий), оставляя открытыми только пазы между планками. Эти пазы тщательно заполняются полиэфирным герметиком Sika белого или черного цвета. Шпателем разравнивают.



Когда герметик встал, снимают скотч и шлифуют всю поверхность палубы, заканчивая самой мелкой шкуркой.

Декоративный слой под лак может быть

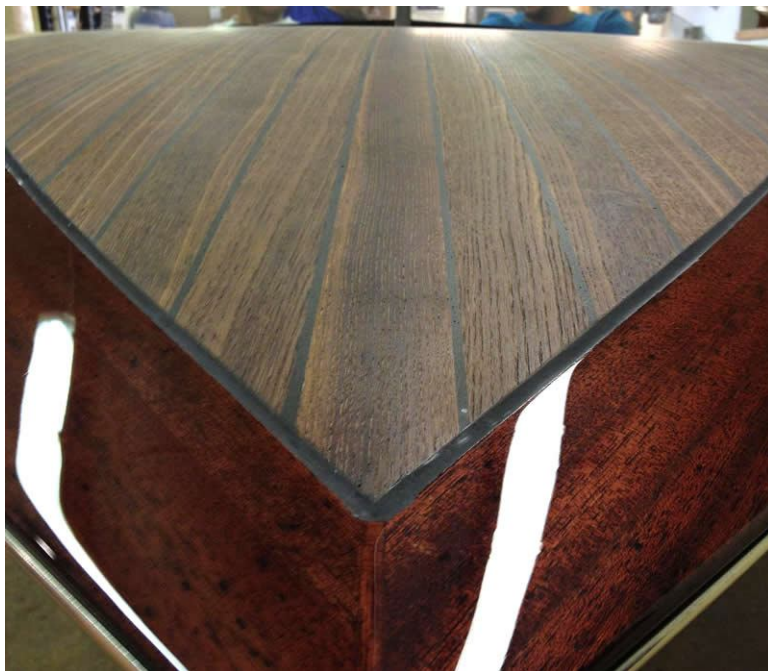
выполнен из шпона ценных пород – красного дерева по бортам и тика в центральной части, толщиной 4-5мм. Можно применить и другие ценные породы древесины.

Планки декоративного настила можно также изготовить из красной фанеры окуме толщиной 3-4мм.

Лакирование палубы производят двухкомпонентными лаками, покрывая древесину в 4-6 слоев с промежуточной перешлифовкой мелкой наждачкой.



Этим в основном заканчивается постройка корпуса катера как такового. Теперь можно приступить к внутреннему обустройству, отделке и палубному оборудованию.



## 4. Внутренне и палубное обустройство



2. Приборная панель и зашивки кокпита.  
Приборная панель (поз.8) из фанеры 18мм с декоративным наружным слоем красного дерева врезается вместе с дополнительными бимсами. Вырезы в ней под приборы и рулевое колесо сделать по месту в зависимости от их типа. Приборную панель лучше обустроить до начала обшивки палубы. Декоративную бортовую зашивку (41) кокпита из фанеры 4мм можно обтянуть винил-кожей. Механизм дистанционного управления мотором крепится на полке 36.1 вдоль борта в кокпите.

3. Комингсы кокпита, электрика.  
Комингсы обрамления кокпита фасонные декоративные изготавливаются из красного дерева отдельно и устанавливаются на клею, прижимаясь струбцинами.  
Колодки электрических соединений расположены под декоративной приборной панелью. Проводка проходит за панелями под палубой и у привального бруса.



3. Пайолы кокпита укладываются и клеиваются прочно на стрингера, флоры шпангоутов, и стыкуются к обшивке днища на густой смоле и галтелях из эпоксидного компаунда. Т.е. трюм должен быть герметичным. В пайолах есть 2 герметичных вентиляционных лючка.



### 4. Сиденья.

Передние сиденья водителя и пассажира – анатомические кресла, можно применить автомобильные. Диван кормовой, встроенный, изготавливаются по чертежам проекта. Он имеет откидные сиденья с рундуками под ними и съемную спинку для облегчения монтажа стационарного двигателя. Мягкота дивана съемные подушки, обшитые винил-кожей.

## 5. Дельные вещи и палубные оковки.

Палубное оборудование указано на чертеже «Внутреннее обустройство и палубное оборудование»

Носовая оковка форштевня может быть изготовлена по желанию из нержавеющей стали 1.5-2мм, по картонному шаблону снятому с корпуса по месту. После сварки, она зачищается и полируется и крепится на форштевень неж. крепежом.



Палубная носовая оковка с буксировочной уткой (опционно) также нержавеющей. Необходимо установить и ходовые отличительные огни – красный и зеленый врезаны в борта в носовой части. Сигнальный горн, нескользящие (резина в нержавеющей рамке) площадки для ног на палубе у кокпитов (все опционно), швартовные утки также необходимо установить до начала эксплуатации лодки на воде. Ветровое стекло изготавливается и устанавливается согласно чертежей проекта.

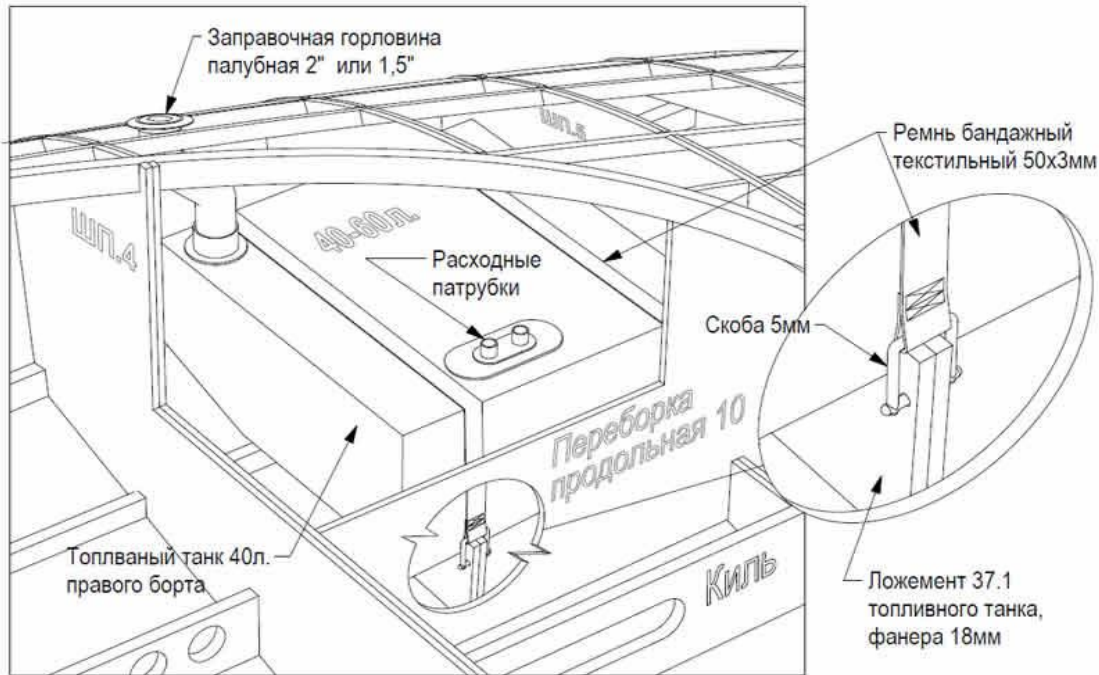


## Топливный танк

Танки устанавливаются в корпус в соответствии с «Чертежом внутреннего Расположения». Необходимо придерживаться расположения танков указанного в проекте, так как от этого зависит центровка судна.

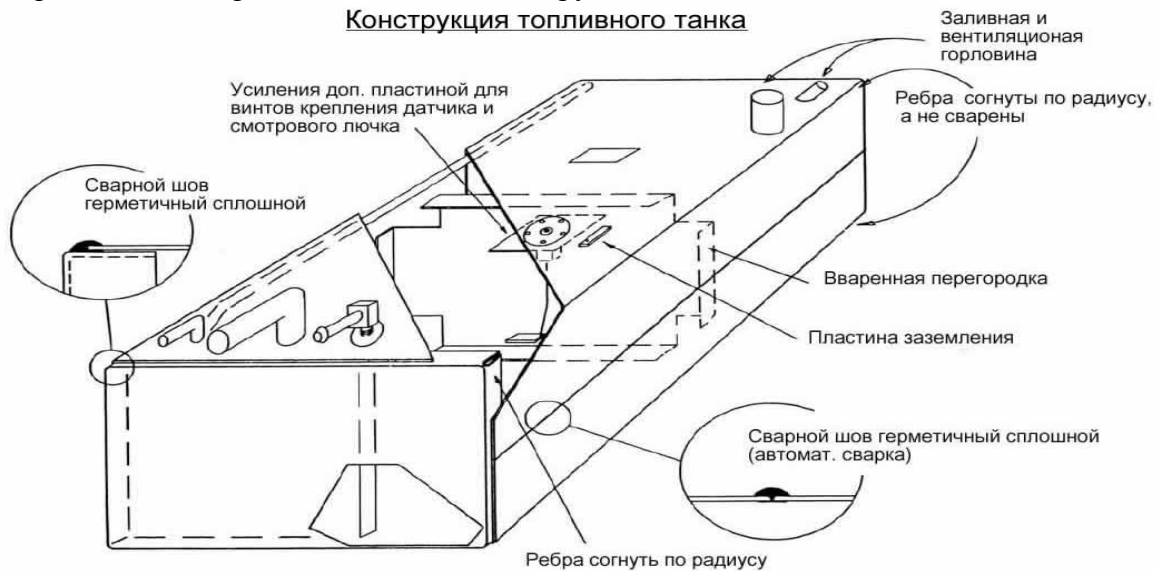
Танки можно как изготовить самому, так и подобрать подходящие баки от других транспортных средств или приобрести в специализированных яхтенных магазинах или через интернет. Танки могут быть как металлическими, так и пластиковыми жесткими. От формы танка зависят размеры ложементов под него, которые крепятся к днищевым стрингерам.

Танки должны быть надежно закреплены в корпусе бандажными лентами из алюминия или текстильными лентами на талрепах, и должны опираться не на обшивку, а на деревянные флоры и ложементы. Между корпусом танка и ложементом необходимо проложить протекторную ленту из неопрена или резины



На картинке ниже приведена типовая конструкция танка, изготовленного из листового металла.

### Конструкция топливного танка



Материал корпуса танка	Емкость танка (л.)	Толщина листа (мм)
Сталь листовая черная	10-300	1,9
Сталь нержавеющая	10-300	1,9
Алюминиевые сплавы	10-300	2,3
Медь	10-300	2,0

В проекте для информации дан типовой чертеж инсталляции топливного танка, приспособьте его для своих нужд.

## ПРИЛОЖЕНИЕ: ОКЛЕЙКА КОРПУСА СТЕКЛОПЛАСТИКОМ

### 1. Стеклотканые материалы и смолы.

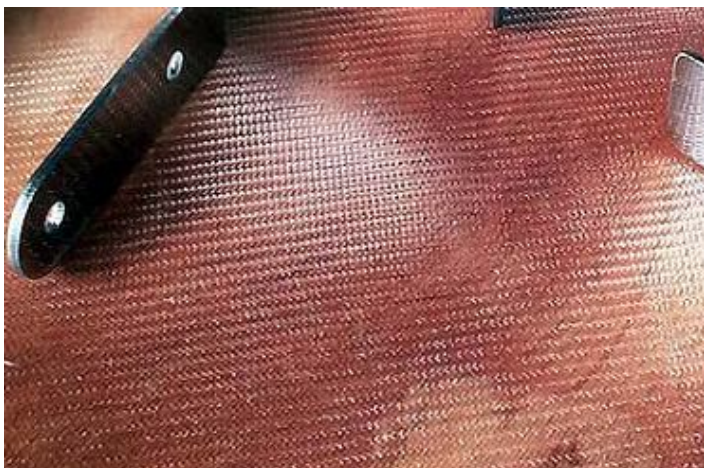
Для оклейки корпуса стеклопластиком на эпоксидной смоле (стеклопластиковый ламинат) можно применять любую доступную вам конструкционную стеклоткань плотностью от 100 до 400 гр/кв.метр. Главным условием является хорошее пропитывание ткани эпоксидной смолой. Поскольку все ткани обработаны тем или иным замасливателем, тут нужно проявить внимание. Если это прямой замасливатель (например 41П), то он подходит для работы с эпоксидкой. Если это парафиновый замасливатель, то его необходимо удалить из ткани отжигом. Если вам неизвестен тип замасливателя, то лучше не рисковать и отжечь стеклоткань. Проверить ткань на наличие парафинового замасливателя можно огнем зажигалки, поднесенной под нее – если пошел дым с запахом парафина – отжигайте. Отжиг можно производить над электронагревателем со спиралью в стеклянной трубке (были такие в продаже) или над открытым пламенем горелки, протягивая ткань над ним по решетке. Не пережигайте стеклоткань. Способность к пропитке ткани эпоксидкой можно проверить и экспериментально, сделав контрольную оклейку доски или куска фанеры. Подходящая стеклоткань становится прозрачной при пропитке смолой. Рекомендуемые марки стеклотканей: T10, T11, T13, T23, ССТЭ-6, TG-200, TCR 120-160 и многие другие конструкционные и изоляционные стеклоткани. Рекомендуемые эпоксидные смолы: Эпоху 531, WestSystem, ЭД-20 и другие отечественные и зарубежные марки с соответствующими отвердителями к ним.

### 2. Подготовка оклеиваемой поверхности.

Оклеиваемая стеклопластиком поверхность должна быть тщательно подготовлена – все ямки и неровности зашпаклеваны, поверхность выровнена и тщательно отшлифована наждачными шкурками с не особо мелким зерном (не мельче 100), а затем обеспылена пылесосом.

### 3. Технология нанесения стеклопластикового покрытия.

Первым шагом, являющимся залогом успеха всей работы, будет предварительное покрытие, насыщение поверхности древесины чистой жидкой смолой (сатурация). Этим вы оградите себя от ситуации, когда пористая древесина впитает в себя смолу при оклейке и клеевое соединение древесина/ткань окажется обедненным смолой. К тому же это гарантирует получение максимальной прочности приклеивания конструктивной стеклоткани к дереву. Смола для сатурации должна иметь достаточно жидкую консистенцию (довести растворителем или нагревом). Наносить смолу можно малярным валиком. Идеальный вариант, если вся нанесенная смола впитается в древесину и не будет ее наплывов и пленки смолы над древесиной. После отверждения сатурации зашпаклюйте оставшиеся впадины смесью смолы с микросферой, чтобы поверхность под оклейку была выровнена. Сошлифуйте или удалите напильником наплывы и выступы. Очистите поверхность струей воздуха или щеткой и в завершение протрите чистой влажной тряпкой, чтобы не осталось следов пыли. Оклейку нужно начинать не позже, чем через день-два после сатурации корпуса, пока смола еще «зеленая», т.е процесс полимеризации не завершился полностью. Этот же период также желательно соблюдать, если получается перерыв в оклейке. Тогда место укладки первого (в новой сессии оклейки) слоя ткани на «старый» стеклопластик нужно хорошо зачистить наждачкой.



Независимо от типа стеклоткани и марки эпоксидной смолы сам процесс оклейки по существу одинаков. Не стоит бояться этого процесса: речь идет всего-навсего о том, чтобы приклеить ткань к поверхности с использованием минимального количества эпоксидной смолы. Смолы должно быть ровно столько, чтобы она только пропитала ткань, и была видна ее структура (как на рисунке слева), а заполнить текстуру

ткани можно позже. К тому же, такая «рифленая» поверхность лучше принимает последующие слои оклейки.

Существует два основных метода оклейки: «мокрый» и «сухой». Оба обеспечивают хороший результат, и выбор на ваш вкус.

**«Мокрый» метод** оклейки предполагает, что вы сначала наносите валиком смолу на корпус, на участок по размеру полосы стеклоткани, а затем укладываете на него сухую стеклоткань, где она и пропитывается смолой. В резиновых перчатках вы поправляете, разравниваете, сдвигаете, если нужно и прихлопываете ткань до полного прилегания и пропитки. Стеклоткань тянется по смоле в разных направлениях и позволяет правильно ее уложить. Уложенную на место ткань можно еще прокатать валиком с минимальным количеством смолы на нем. Затем работаете шпателем – разгоняете лишнюю смолу, при этом удаляются пузырьки воздуха, стекло пропитывается и становится как бы прозрачным. В местах, где мало смолы и не пропиталось, добавьте смолы и снова разгоните шпателем. Ткань не должна плавать в смоле, также смола не должна быть пленкой над стеклом, должны быть видны бугорки текстуры ткани, т.е. смолы минимум, только до полной пропитки стекла. Под тканью и в ней самой не должно быть воздушных пузырьков. Следующую полосу стеклоткани укладывают на место с перехлестом 1-3см с предыдущей.

**«Сухой» метод:** раскатывайте сухую стеклоткань по поверхности корпуса, разравнивая ее и подрезая где это необходимо. На наклонных поверхностях может оказаться полезным крепить ткань при помощи малярного скотча.

Приготовьте не более 0.5 кг смолы с отвердителем. Работайте с мелкими дозами, пока не наберетесь опыта. Выливайте смолу на стеклоткань, исходя из расхода в соответствии с плотностью стеклоткани, скажем грамм 300 смолы на кв.метр поверхности для тканей плотностью 260-300гр/м<sup>2</sup>. Лейте смолу на поверхность в виде буквы "S", как это описано в главе про покрытие (на наклонных поверхностях пользуйтесь валиком с ванночкой). Шпателем разгоните смолу по ткани в сухие места. Пусть смола впитается в ткань. Наблюдайте за тем, как ткань становится прозрачной по мере ее пропитки смолой.

Когда ткань пропиталась и стала прозрачной, берите шпатель и с небольшим усилием начинайте выгонять лишнюю смолу из ткани. При этом из-под ткани удаляется избыток смолы вместе с вкраплениями воздушных пузырьков и ткань плотно прижимается к древесине. Выглаженная таким способом ткань должна иметь прозрачный вид с видимой текстурой ткани.

Продолжайте в таком духе, полосу за полосой, пока не закончите все. Если вы работаете на обширной площади, то после каждых трех-четырех таких участков берите сухой валик и покатайте его по поверхности для ее сглаживания. На небольших лодках прикатывание чистым валиком производится после оклейки всего корпуса.

Дайте смоле немного затвердеть до состояния, когда она еще податлива, но уже не липкая (если нажимать пальцем без большого усилия). Настало время обрезать излишки стеклоткани, выступающие за пределы корпуса.

Лезвием острого ножа проведите по тем местам, где ткань свешивается за привальный брус. Прижмите на место ткань, которая вдруг отклеилась при этой операции от поверхности.

По поводу густоты смолы следует сказать следующее. Смола, применяемая для оклейки стеклом не должна быть слишком густой. При этом нужно понимать, что при введении отвердителя она становится менее вязкой. Если все же она слишком густая и при холодной погоде, то лучше применить нагревание, чем разбавление летучими растворителями. При работе с древесиной лучшим способом теплового метода снижения вязкости является нагрев самой поверхности корпуса судна без нагрева самой смолы в емкости. Нагревайте поверхность участками, которые собрались оклеивать. Смешайте компоненты и нанесите смолу



на теплую древесину. Источник тепла следует убрать перед самым нанесением. Когда смола оказывается на теплой древесине, она нагревается, теряет вязкость, и успевает проникнуть достаточно глубоко в древесину до охлаждения и начала полимеризации. При таком способе (нагрев древесины вместо смолы) вы получаете два преимущества: на рабочей поверхности смола будет более жидкая и хорошо пропитывает ткань, а смесь смолы с отвердителем в емкости обладает дольше жизнеспособностью.

Заполнение текстуры стеклоткани и придание стеклопластиковому покрытию качественного вида производят чистой смолой, нанося ее шпателем, уже после укладки последнего слоя стеклоткани и после того, как смола окончательно встала. Само-собой разумеется, что перед этой окончательной шпаклевкой поверхность стеклопластика необходимо выровнять шлифованием и, возможно, местной подшпаклевкой неровностей.



Подведя итог можно сказать, что оклейка стеклотканью состоит из трех основных этапов:

1. Пропитать древесину смолой, чтобы потом при оклейке не возникало мест, испытывающих нехватку смолы из-за ее впитывания в дерево. Покрытую поверхность шпаклевать и зачистить.
2. Приклеить ткань минимально необходимым количеством смолы.
3. Заполнить текстуру ткани в любое время по достижении смолой состояния, когда она имеет прочную связь с основой.

В среднем толщину стеклопластикового покрытия в 1мм дают 3 слоя стеклоткани 250гр/м<sup>2</sup>.

Материалы и инструменты, необходимые для оклейки:

- Эпоксидная смола с отвердителем
- Стеклоткань
- Мерные приспособления
- Аэросил наполнитель (кабозил, рубленый хлопок, микросфера, ит.д.)
- Валик с запасными шубками
- Резиновый шпатель
- Перчатки, респиратор
- Острый нож
- Шкурка наждачная
- Растворитель для чистки.

Консистенция (густота) смолы для разных видов работ

Консистенция	Жидкая	Слегка загущенная	Средней густоты	Макс. густая
	Сироп	Кетчуп	Майонез	Ореховое масло
Вид				
Характеристика	Капает с вертикальной поверхности	Скользит вниз по вертикальной поверхности	Держится на вертикальной поверхности	Держится на вертикальной поверхности
Применение	Пропитка-сатурация, лакировка, оклейка стеклотканью	Склейка, ламинирование	Склейка, формирование галтели	Галтели, заполнение, шпаклевание

## Финишная отделка корпуса

Внешний вид, красота вашего судна зависит от качества финишной отделки, покраски корпуса, рубки и палубы. Впечатление от хорошо построенного судна может быть испорчено небрежной покраской по плохо подготовленной поверхности. Следует уделить должное внимание этому процессу и подбору качественных лакокрасочных материалов, что будет способствовать также долгому сроку службы вашего судна.

Поскольку все наружные деревянные (фанерные) поверхности судна покрыты защитной оболочкой из стеклопластика, то подбор материалов для покраски следует производить из этого факта - считать свой корпус стеклопластиковым.

Для покраски судов рекомендую линейку материалов фирмы NEMPEL – двухкомпонентные (эпоксидные) шпаклевки, грунты и краски.

Расход материалов на кв. метр поверхности смотрите в инструкции к конкретной краске (150-250гр/м<sup>2</sup>).

Площади под покраску по наружным поверхностям:

а) корпус, надводный борт – 8,2 м<sup>2</sup> - 2 слоя грунта+минимум 2 слоя краски. Краска глянцевая. цвет - на вкус.

корпус, подводная часть – 10 м<sup>2</sup> – необрастающая краска по грунту – 2 слоя.

б) рубка, кокпит – 7 м<sup>2</sup> - 2 слоя грунта+мин. 2 слоя краски (лучше 3 слоя). Краска полуматовая, белая.

в) палуба – 2 м<sup>2</sup> – 1 слой грунта + 2-3 слоя краски. Матовая или полуматовая. В последний слой добавить нескользящую добавку.

Порядок работ по финишной отделке корпуса:

1. Тщательно обработайте поверхность очистителем Yacht Cleaner и промойте из шланга пресной водой.
2. Протрите поверхность обезжиривателем (Degreaser).
3. При необходимости заделайте царапины и выбоины эпоксидной шпаклевкой Epoxy Filler.
4. Зашпаклеванные места следует, выровнять а всю поверхность отшлифовать наждачной бумагой № 150.
5. Нанесите 2 слоя грунта Light Primer, разведенного примерно на 30% растворителем 845. Первый слой отшлифуйте наждачной бумагой № 220.
6. Нанесите 2-3 слоя эмали Poly Best с интервалом примерно 30 мин (при температуре наружного воздуха 20° С).

*При нанесении эмали Poly Best с помощью распылителя используйте растворитель 851 (не более 40%).*

Грунтовать и красить можно валиком или распылителем. Чем больше слоев краски (с промежуточной перешлифовкой) вы нанесете, тем более качественное и долговременное покрытие вы получите. Последний слой можно отполировать.



## **ИНСТРУМЕНТЫ для работ по постройке деревянной яхты**

В принципе, деревянное судно можно построить с использованием только ручного столярного инструмента, и его набор необходимо иметь. Однако хорошие электрофицированные инструменты значительно облегчают работу. Это две основные группы инструментов – классический ручной и электро. В свою очередь, электроинструменты можно разделить на две группы – станки и ручной эл. инструмент. Станки нужны в том случае, если вы намерены сами распустить пиломатериал (закупленный в досках) на рейки необходимого вам размера. Некоторые строители предпочитают заказывать готовую рейку в столярных мастерских, и в этом есть смысл, когда их нужно много. Тем не менее, очень полезно иметь в своем распоряжении небольшую (настольную) циркулярную пилу с фуганком, или ленточную пилу. Наличие рейсмусного станка может считаться верхом «упакованности» (рис.внизу справа)



Из ручного электроинструмента в первую очередь нужны: дрель или (и) шуруповерт, ленточная шлифовальная машина, болгарка со шлифовальными дисками из наждачки с крупным зерном. Желательны – электролобзик, вибро-орбитальная шлифмашинка (для чистовой отделки), вибро-мультиузел (типа «реноватор»), электрофуганок ручной, фрезерный и т.д.



Нужно иметь хороший измерительный и разметочный инструмент (линейки, рулетки, уровень, угольник, отвес, шланговый уровень). Также понадобятся струбцины, их количество и размер определится по потребности.

Кроме того, будет необходим и набор слесарного инструмента. Нужно озаботиться также вспомогательным оборудованием для организации рабочего места: пылесос, осветительные устройства, отопление и вентиляция.