

Неофициальное руководство по строительству из дерева / эпоксидных связующих швертбота Международного класса "Optimist".

Следующее руководство описывает метод построения из **дерева / эпоксидной смолы** швертбота Международного класса "Оптимист". Он основан на работе Тони Томпсона из Канады, которому Международная ассоциация Оптимист (IODA) глубоко благодарна. Ни IODA, ни Тони не несет ответственности за любые ошибки. Строителей, которые находят такие ошибки, просим связаться с секретариатом IODA. Отметим, что последнюю версию этого руководства можно найти в Интернете по адресу <http://www.sailing.org/optiworld/epoxy.html>

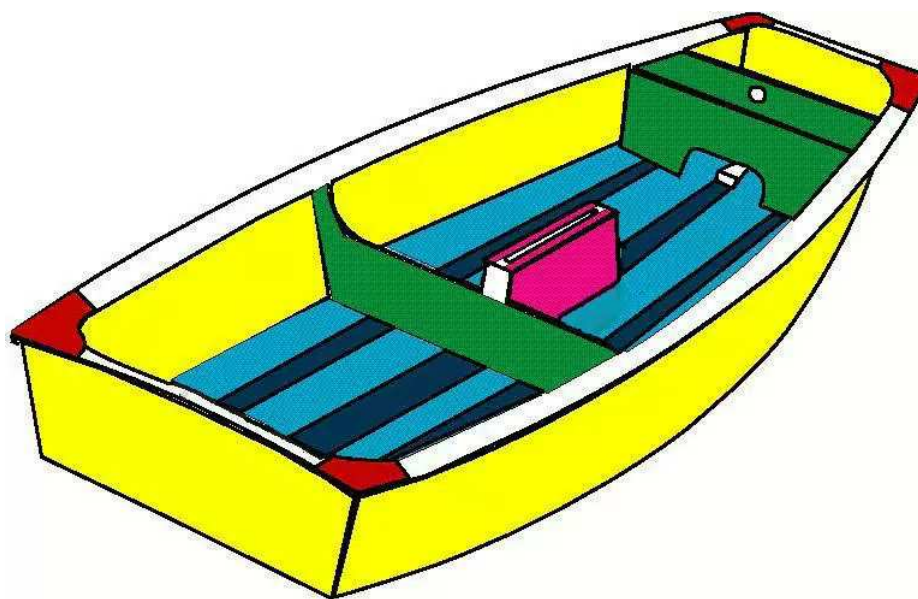
Вам не обязательно использовать это руководство. Любой метод строительства допускается Правилами класса.

Через пятьдесят лет после того, как был создан швертбот "Оптимист" (автор Clark Mills, Клируотер, штат Флорида), 1 марта 1997 года технология постройки была пересмотрена в пользу метода **дерево/эпоксид**. Таким образом все построенные и строящиеся лодки класса "Оптимист" должны соответствовать изначальной концепции: доступная лодка, которая может быть построена теми, кто не сильно знаком с деревообработкой.

Тщательное рассмотрение Правил класса для деревянных корпусов по IODA было направлено на то, чтобы все лодки были как можно больше похожи на классический вариант "Оптимиста". Швертботы изготовленные по технологии **дерево / эпоксид** имеют точно такую же форму, как и лодки классического выполнения; широкие и удобные борта, нет встроенных блоков плавучести и лодка имеет минимальный вес.

Деревянные лодки имеют преимущество в том, что каждая лодка уникальна: каждый строитель добавляет свой вкус и мастерство в финишную отделку лодки. Еще одно преимущество - долговечность и прочность. Борта и транец сделанные из 6 мм фанеры являются гораздо более надежными, чем любой корпус "классика".

Чертежи и правила класса для строительства по методу **дерево / эпоксид** могут быть куплены в секретариате IODA за US \$ 47 и включают в себя копию этого руководства.



Метод строительства.

Правила позволяют несколько вариантов строительства лодки, в связи с различным весом фанеры доступной в различных частях мира. Дальнейшее описание основано на использовании относительно легкой фанеры, которая позволяет использовать 12мм фанеру

на днище лодки. Фанера не подходит для строительства если вес 1 квадратного метра материала толщиной 12мм составляет более 6 кг (кг/м²) и фанеры толщиной 6 мм- не более 3 кг/м² .

Чертежи прилагаются к этой статье, предназначены в качестве дополнения к официальным планам и правилам, которые имеются в ЮДА. . Хотя метод, описанный здесь имеет в виду свести к минимуму использование шпангоутов и пресс-форм, очень важно не нарушать технологию и использовать все рекомендации, чтобы на выходе получить лодку соответствующую необходимым размерам.

Предупреждения:

"Оптимист" жестко контролируется более чем по 60 измерениям и допускам на деревянный корпус (в целом плюс-минус 5 мм). Допуски не касаются любительской постройки, они имеют значение при изготовлении швертбота с корпусом соответствующим правилам класса "Оптимист". Использование простых форм из дешевой фанеры или ДСП для формирования корпуса- рекомендуется. К ним, в последствии, крепится заготовка днища, которая выполняет роль базы для дальнейшей сборки.

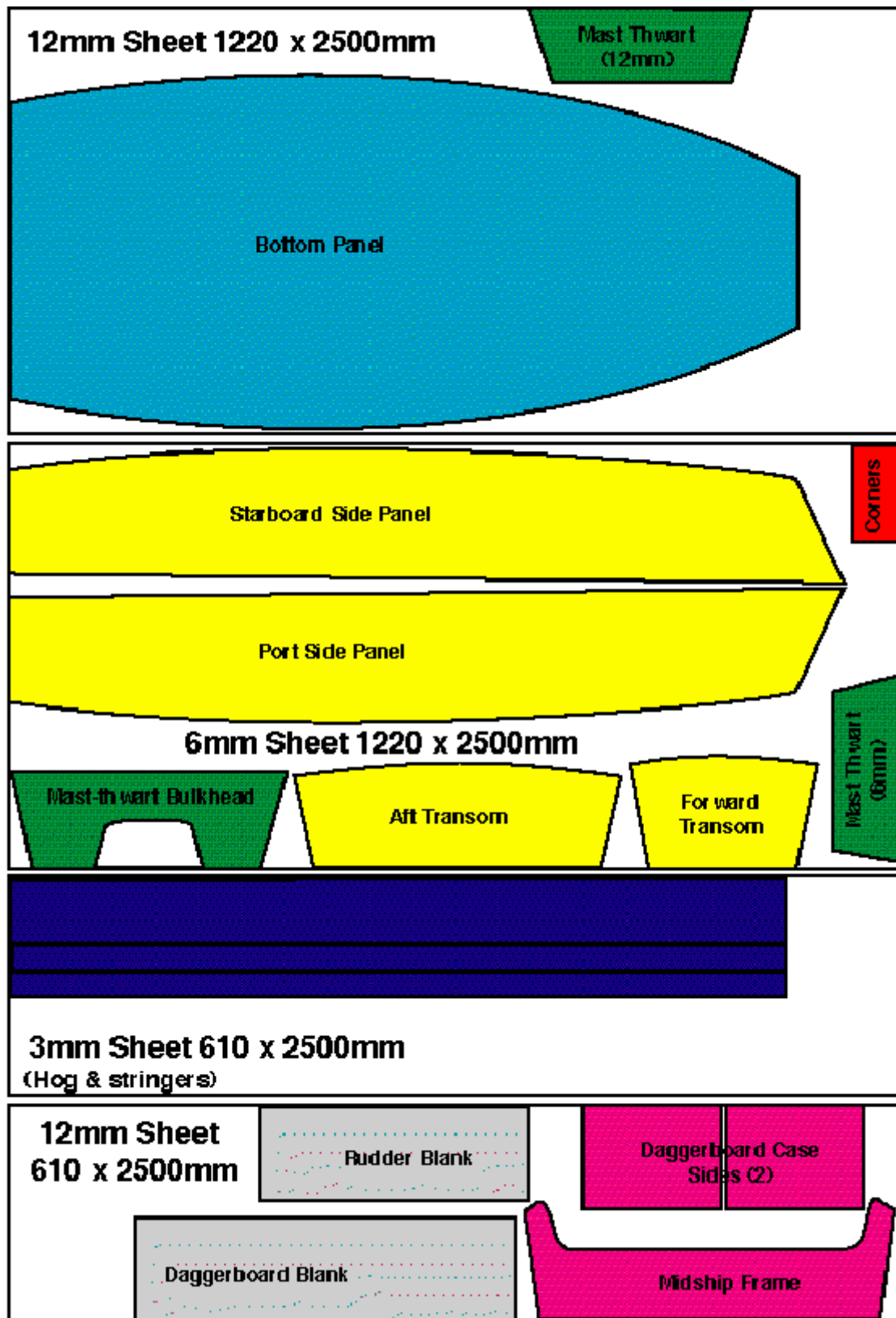
Материалы

Как отмечалось выше, это руководство предполагает использование легкой фанеры. Наиболее доступные типы древесины для строительства известны как Gaboune или Окоуте. 12мм фанера которая используется для базы составляет 7 слоев и, кажется, весит от 16 до 18 кг на стандартный лист 1220 x 2500 мм. 6мм фанера используется для бортов и транцев составляет 5 слоев (минимальное разрешенное правилами) и, кажется, весит от семи до девяти килограммов на стандартный лист 1220 x 2500 мм. Важно использовать только морскую фанеру , которая является водостойкой и меньше расслаивается .

Для строительства одной лодки, Вам потребуется:

- 1 лист 1220 x 2500мм 12мм фанеры (7 слоев) для днища, мачты и мидель- шпангоута.
- 1 лист 610 x 2500мм 12мм фанеры для шверта и пера руля.
- 1 лист 1220 x 2500 мм 6 мм фанеры (5 слоев) для бортов, транцев, мачтовой переборки и книц.
- 1 листа 610 x 2500 мм 3 мм фанеры (3 слоя) для различных усилений.

Если есть возможность получить "обрезок" 18 мм фанеры мин. размер 200 x 880 для мачтовой переборки (экономия склеивания 12 мм и 6 мм вместе). **Примечание:** Некоторая экономия может быть достигнута, если строить более чем одну лодку одновременно.



Материалы (продолжение)

Внутренний привальной брус борта

6 шт по 2,4 м 16мм x 35мм чистой древесины для борта. Ель или легкие лиственные породы, как красное дерево делает хороший цвет борта и легко формируется по обводам.

Внешний буртик борта

2 шт- 2.40м 20мм x 25мм. Лиственные породы, как красное дерево служит лучше, чем из

хвойных пород.

Стапель- подставка

1 шт- 16мм х 2.40м х 150mm примерно как для транца.

Рейки крепления швертового колодца

2 штуки- 27мм х 400мм х 50mm

Степс мачты

1 шт - 100мм х 60мм х 180мм

Клей

Около трех литров эпоксидного клея для склеивания частей и покрытие корпуса .

Скобянные изделия

Шурупы 4х20 мм из обычной стали, так как все они будут удалены после склеивания.

Клеевой шов сильнее, чем винты, так зачем лишний вес?

Что это будет стоить?

Следующие цены взяты из интернета .

1 лист 1220 х 2500мм 12мм фанеры \$ 85

1 лист 1220 х 2500 мм 6 мм фанеры \$ 50

1 лист 1220 х 1250 мм 12 мм фанеры \$ 45

1 лист 1220 х 1250 мм 3 мм фанеры \$ 20

Лес на борта и т.д. \$ 50

3 литров эпоксидного \$ 80

Фитинги * \$ 170

Всего \$ 500

Не плохо, если считать, что самый недорогой корпус "Оптимист" "классика" будет стоить по меньшей мере в два раза меньше !

* 3 мешки плавучести, мачта, руль-фитинги , трос, крепежные пластины, парус и т.п.

Инструментарий

Отвертка

Метрическая рулетка

Лобзик - желательнo с наклоном базы

Рубанок для окончательной подгонки панелей и строгания борта

Электрическая шлифовальная машина

Дрель

Зажимы: нужно около 10-15 с каждой стороны при склеивании внутреннего борта

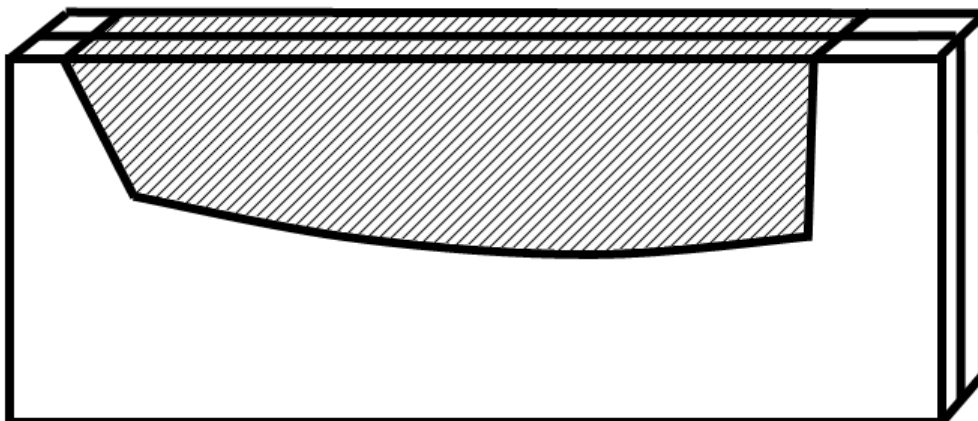
Гибкая рейка с прямыми краями для отрисовки кривых.

Изготовление стапеля- подставки (формы).

К изготовлению формы следует отнестись с определенной долей ответственности. В качестве исходного материала может использоваться плита ОБС или ДСП толщиной не менее 20 мм. Инвестиция составит не более 20 \$ и, впоследствии, эту форму можно будет задействовать для формирования целой флотилии лодок. Профиль нижней поверхности стапеля будет определять кривую дна лодки и удерживать днище во время крепления бортовых заготовок, шпангоутов и транцев.

Для построения этой формы Вам понадобится:

- Два "Направляющих профиля" на всю длину лодки. Возьмите один лист ДСП и разрежьте его на две части по 620 х 2440 мм соответственно. Используйте лист **03/10** официальных чертежей для отрисовки профиля днища лодки. Соедините оба листа и удалите лишнее. Очень важно в результате получить две совершенно одинаковые заготовки.



- Линейные размеры заготовки днища уменьшить на величины толщины заготовок транца используя рекомендации приложения **1В** данного руководства.
Установите и зафиксируйте заготовку днища на профильных подставках. Расстояние между формами 300 мм (по 150 мм от центральной линии лодки). Установите пару поперечных опор для приобретения подставкой необходимой жесткости. Вы можете сделать форму разборной для удобства хранения. Для этого необходимо в нижних опорах прорезать пазы на ширину материала подставки (20 мм).

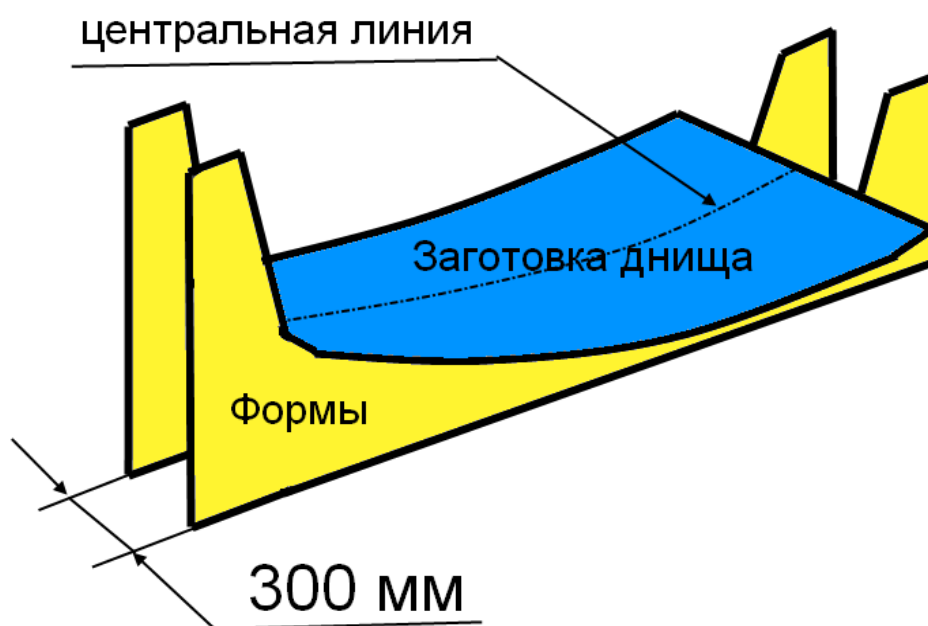
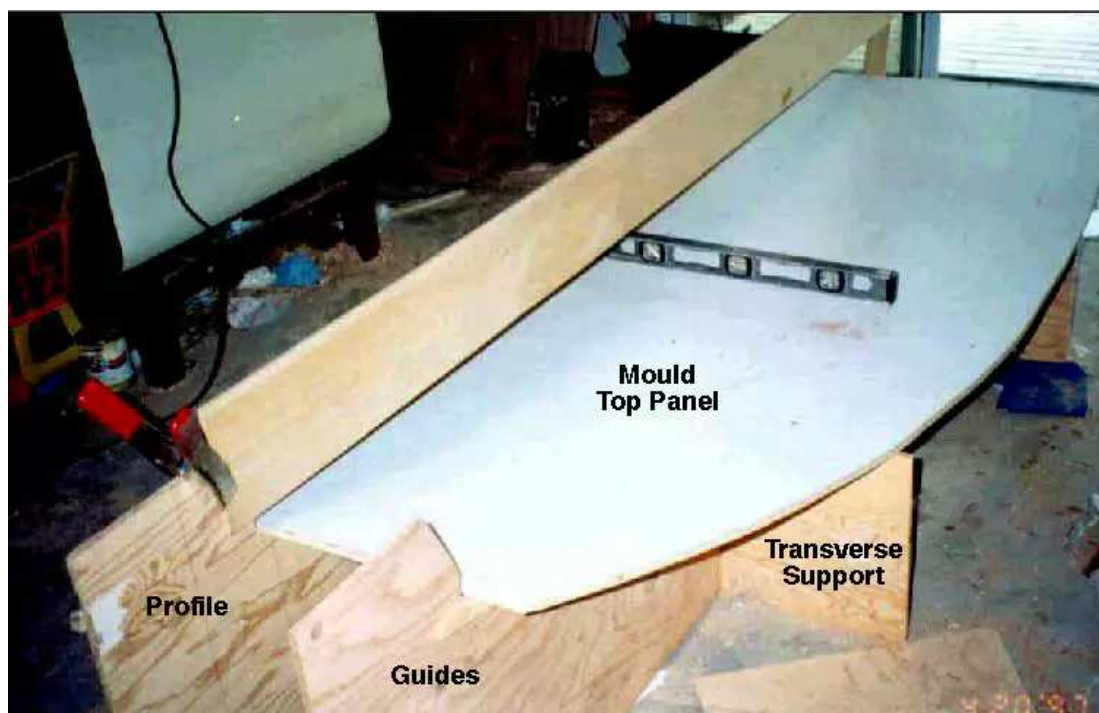


Фото простой подставки



Прямые края используются для проверки формы.

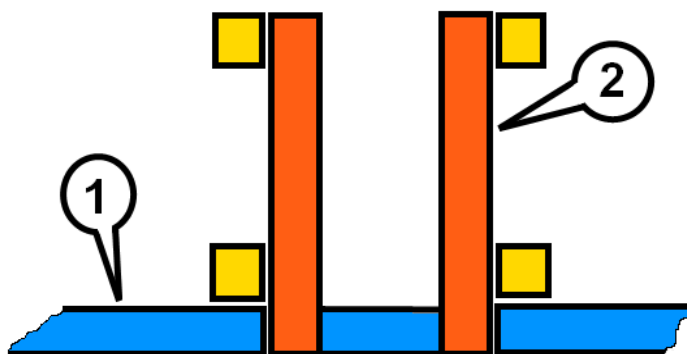
Дважды проверьте все размеры по форме, в противном случае все лодки, которые будут построены с использованием этой подставки будут иметь одни и те же ошибки.

Строительство

Одним из преимуществ использования 12мм фанеры в качестве днища есть то, что ее толщины достаточно, чтоб прикрепить к ней заготовки бортов и транцев с помощью шурупов. По этой причине панель днища обрезается таким образом, чтобы поместиться внутри бортов и транцев. Будьте осторожны при использовании официальных планов, потому что эти планы показывают размеры сторон за пределами днища. Кроме того, поскольку официальные планы показывают толщину дна как 6 мм, необходимо учитывать недостающие 6 мм в нижней части носового и кормового транцев.

1. Первым шагом является вырезание транцев носового и кормового из 6 мм фанеры (см. листы чертежей **05/10**, **09/10** и **10/10**). Используйте официальные планы, но помните, добавить 6 мм на толщину днища, чтобы учесть разницу в конструкции, описанной здесь. В планах показана величина необходимых скосов и указан наименьший размер транцев. Не забывайте отметить осевые и все остальные необходимые линии. Обработаете транцы в чистовой размер позже, после приклеивания к днищу. Проверьте соответствие высоты лодки в районе носового и кормового транцев.
2. Вырежьте две временные формы (см. **Приложение 2**) которые расположены, соответственно, на расстоянии 500 мм и 1500 мм.
3. Вырежьте мидель-шпангоут (план лист **08/10**) из 12мм фанеры. В этом случае следует сделать нижнюю часть на 6 мм короче в высоту, потому что планы показывают использование 6мм фанеры для днища, а мы используем 12 мм фанеру.
4. Вырезать щеки швертового колодца (план лист **07/10**) из 12 мм фанеры. Используйте альтернативный метод строительства, где все это дело проходит через дно (это проще сделать, и это надежнее).

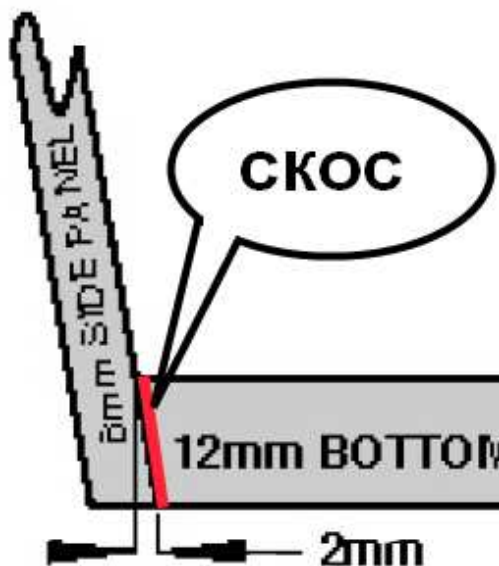
Альтернативный метод крепления швертового колодца



1. Днище.
2. Щеки колодца.

Обратите внимание, что высота корпуса в кормовой части составляет 293мм, которые с 12 мм снизу и 3 мм днищевое стрингера, дает измерение высоты формы 308 мм.

5. Вырежьте заготовки бортов (**приложение 1А**). Обозначте все линии, как показано на чертеже. Линии должны быть на внутренней части корпуса для облегчения сборки.
6. Обрежьте заготовку днища (**приложение 1В**) но с добавлением около 5 мм в носовой части (обрезается позже). Размеры были скорректированы так, чтобы нижний срез имел равный скос по длине примерно 8 градусов.



Это означает, что угол будет слишком маленький рядом с изгибом, но эпоксидный клей эту погрешность легко исправит. Нарисуйте линии и соединить их как показано на рисунке. Если вы внимательны, вы можете вырезать совсем близко к линии. Всегда убирайте опилки с места распила. Линии будут на внутренней части корпуса. Обратите внимание на углы в носовой части и **помните**, что **носовой и кормовой транцы закреплены за пределами заготовки днища, но внутри бортовых панелей.**

7. Отрежьте и установите усиления днища. Рекомендуется использовать минимальные размеры (с целью уменьшения общего веса). Приклейте их к нижней панели с помощью

комбинации зажимов, тяжелых предметов и шурупов. Используйте достаточное количество эпоксидного клея, так как очень важно, чтобы они были надежно прикреплены к днищу: они служат усилителями для поддержания надежности фиксации ножных ремней, блока гика-шкота, степса мачты.

Рекомендуется первоначально собрать плавсредство "на сухо" (без клея) используя шурупы. Убедитесь, что мидель-шпангоут установлен правильно, а затем отойдите на транец и проконтролируйте совпадение всех осевых линий. Они должны быть идеально выстроены. Это свидетельствует о том, что судно выставлено прямо. Как только вы убедились, что лодка выставлена правильно, можно начинать делать некоторые склеивания.

Отпустите около половины шурупов в кормовой части лодки до мидель-шпангоута с обеих сторон. Нанесите клей и зафиксируйте заготовки обратно шурупами до полного высыхания клея.

Установите и зафиксируйте с помощью клея кормовой транец.

Установите кормовую временную перегородку. Старайтесь избегать попадания клея на поверхности временного шпангоута. В противном случае вы будете иметь еще один мертвый склеенный шпангоут. А это нежелательно. Лучше предварительно обмотать перегородки полиэтиленовой пленкой или провощенной бумагой.

Отпустите шурупы в районе мидель-шпангоута с обеих сторон и повторите процедуру склеивания.

Установите следующий временный шпангоут. Не забывайте использовать вошценную. Проклейте носовую часть судна. После того как клей высохнет, удалите все винты.

Оболочка корпуса готова!

Строительство (продолжение)

Внутренняя сторона борта

Чертеж 06/10

Внутри борта состоят из трех деревянных реек 16мм x 35мм установленных по всей длине лодки и зафиксированных с помощью клея и шурупов (с внешней стороны корпуса) для первой рейки, а затем с помощью тех же шурупов но, теперь с внутренней стороны (для следующих двух реек). Можно использовать специальные зажимы. Шурупы могут быть удалены, когда клей высохнет.



Убедитесь, что две временные рамки находятся в правильном положении иначе часть измерений не будет находиться в допустимых размерах.

Узел фиксации мачты

Вырезать переборки узла фиксации мачты, чертеж **06/10**. Путем склеивания деталей из фанеры толщиной 6 мм и фанеры толщиной 12 мм получите заготовку необходимой толщины - 18 мм (или используйте "обрезок" 18 мм фанеры). Переборка должна плотно прилегать к бортам. С помощью клея зафиксируйте деталь. Обратитесь к чертежам деталей. После того, как клей высохнет определите центр отверстия для установки мачты (см. чертеж **03/10**).

Строительство (продолжение)

Кницы

Кницы, очень важный элемент для усиления конструкции корпуса.

Они могут быть легко установлены путем выпиливания выемки во внутренних бортах с помощью лобзика.

Отрежьте и установите кницы. Использовать достаточное количества эпоксидного клея, чтобы заполнить погрешности допущенные в процессе вырезания мест под установку.

Вытрите лишний клей, выступивший после зажима кницы .



Внешний буртик

Используйте брусок 20мм x 25мм из красного дерева для буртика внешнего борта. Технология прежняя- эпоксидный клей, фиксация зажимами. Концы отрезаются и формируются фаски после того, как клей высохнет.

Швертовый колодец

Соберите швертовый колодец, как показано на чертеже **07/10** (помните, вы используете альтернативную конструкцию).

Вырежьте отверстие в днище лодки достаточно большое, чтобы через него прошел швертовый колодец. Теперь вы можете отметить форму нижней части колодца отрисовав ее используя как шаблон изгиб днища лодки. Используя эпоксидный клей с наполнителем тщательно проклейте место соединения швертового колодца с днищем и мидельшпангоутом. Проконтролируйте положение колодца относительно днища.(а именно вертикальность положения, угол 90 градусов). Установите дополнительные ребра жесткости по периметру основания колодца.

Блоки плавучести, блочок гика- шкота, ремни ножные

Чертеж **01/10**. Обратитесь к официальным представительством ассоциаций на местах и уточните необходимые размеры.

Все они измеряются поэтому убедитесь, что они соответствуют требованиям класса.

Степс мачты

Клиновидный блок (см. чертеж **03/10**) должен быть установлен таким образом, чтобы выровнять основание для установки регулируемого степса мачты. Опять же необходимо обратиться к правилам и тщательно измерить этот блок, так как лодка проходит измерение. Это необходимо сделать перед окончательной фиксацией степса в нужном положении.

Финиш

Лодка теперь на 100% укомплектована и требует строгания внутреннего борта в соответствии с чертежами. По нижним кромкам привальники должны быть заокруглены с радиусом максимум до 5 мм и вся лодка должна быть отшлифована.

Пропитайте лодку снаружи и днище эпоксидным клеем. Будьте осторожны с количеством состава. Избыток использованного клея может привести к увеличению общего веса плавсредства. Это не есть хорошо! Вы можете установить лодку на бок на весы, чтобы получить примерное значение веса и его изменения в прогрессе. Краска добавит только около 1 кг к весу готового судна, метизы, крепеж еще 2 кг. Цель состоит в том, чтобы получить лодку с минимальным весом без использования корректоров. Если вы используете фанеру хорошего качества и осторожны с клеем вы можете добиться минимального значения этого показателя.

Для внешней отделки корпуса используется полиуритановая краска хорошего качества, которая отлично совместима с эпоксидной смолой. Внутренние стенки могут быть покрыты лаком и если лодку правильно хранить это покрытие продержится несколько сезонов. Осталось установить дельные вещи и на этом можно считать строительство корпуса завершенным.

Рангоут, парус

См. Правила класса . Планы доступны за US \$ 20, но не являются строго необходимыми. Лучше воспользоваться услугами профи. В интернете присутствует много предложений по рангоуту парусам и др. вещам.

Измерение

Официальные измерения:

- позволяют участвовать вашему швертботу **Optimist** в гонках на любом уровне
- значительно увеличивает его стоимость при продаже
- дает официальное разрешение на размещение номера на парусе

С Вашим ближайшим измерителем можно связаться через Национальную ассоциацию Optimist.

Список ассоциаций доступен по адресу: <http://www.optiworld.org/members.php>

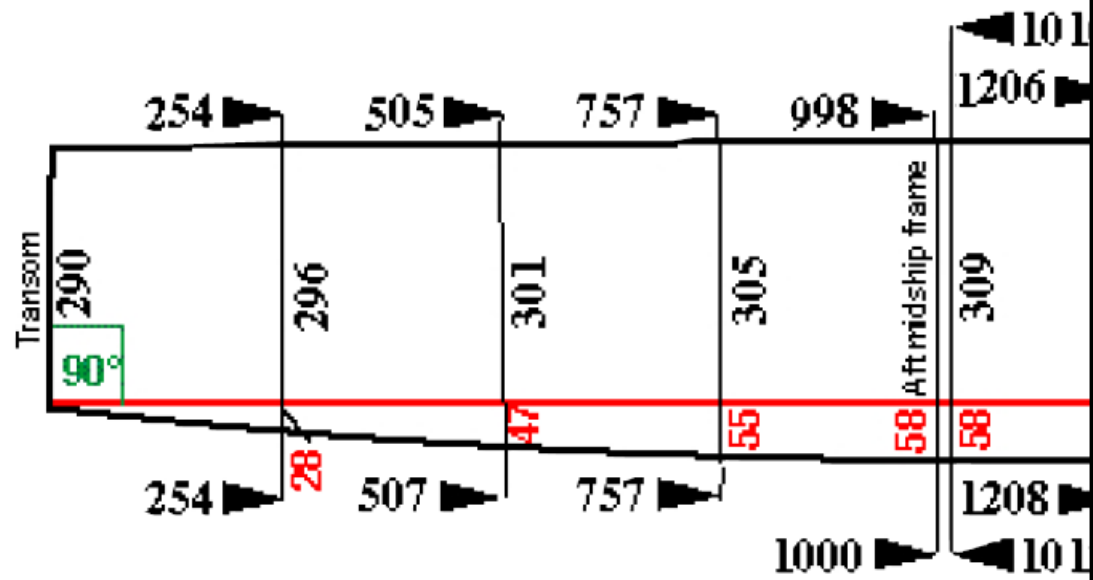
Измеритель вышлет Вам официальное подтверждение об регистрации в "Книга регистрации" и значок ISAF (наклейки), чтобы показать, что лицензионный платеж по

авторскому дизайну состоялся.



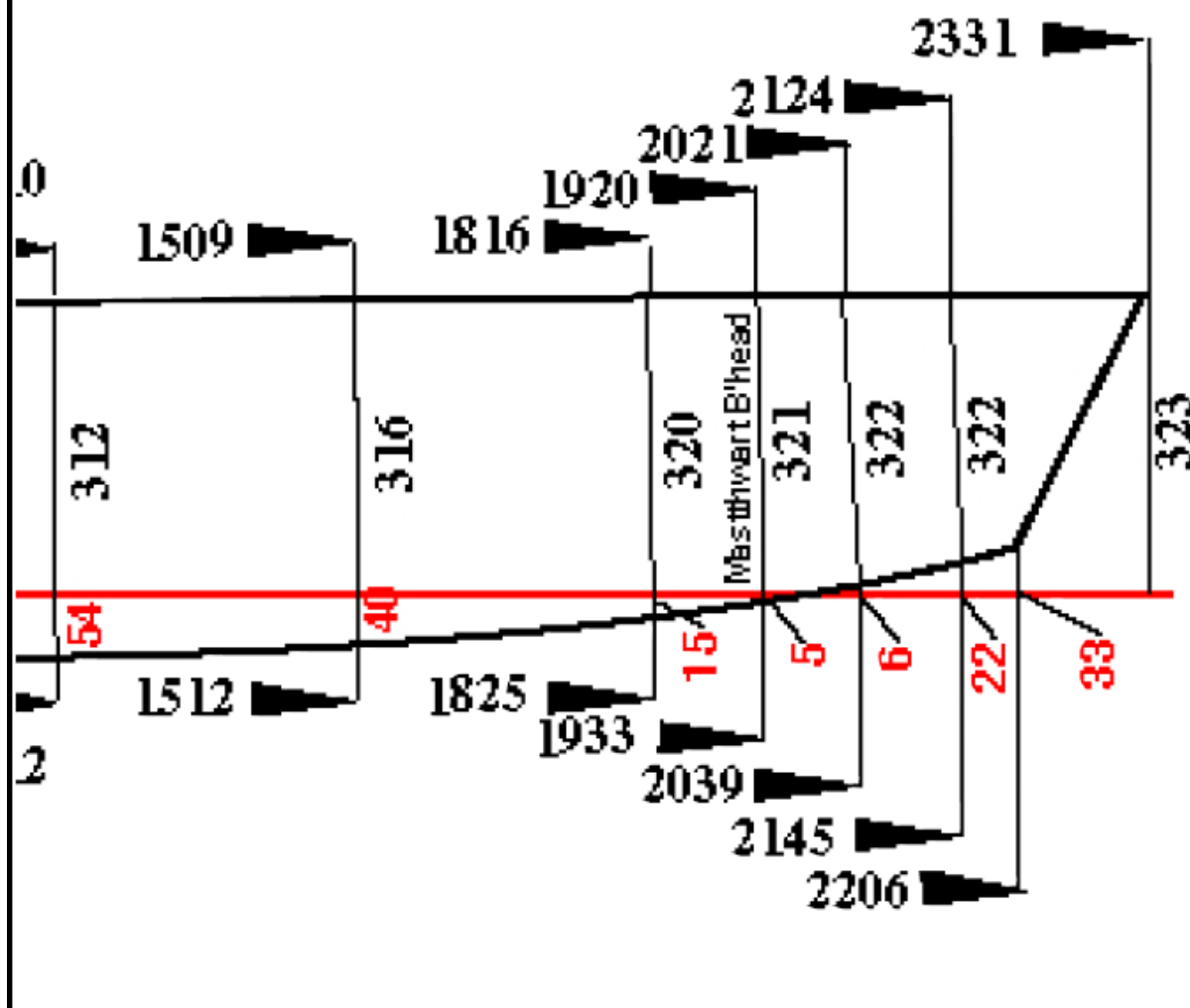
Приложения:

Expanded Side



Panel Drawing

Appendix B



Примечания:

Размеры указаны горизонтально являются расстояния от кормовой стороны кормы транца, так как боковые панели подходят ВНЕ транца.

Размеры взяты из базовой линия показана красным выше, которое является линия, проведенная под углом 90 градусов от нижней части кормы транца.

Размеры указаны вертикально в черном расстояния от базовой линии в верхней части боковой части корпуса (перед добавлением борт).

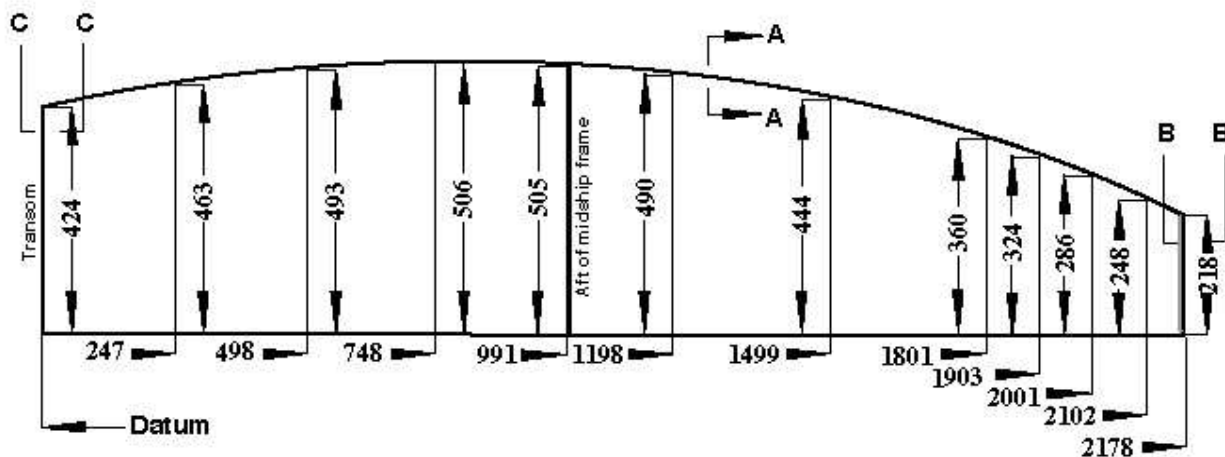
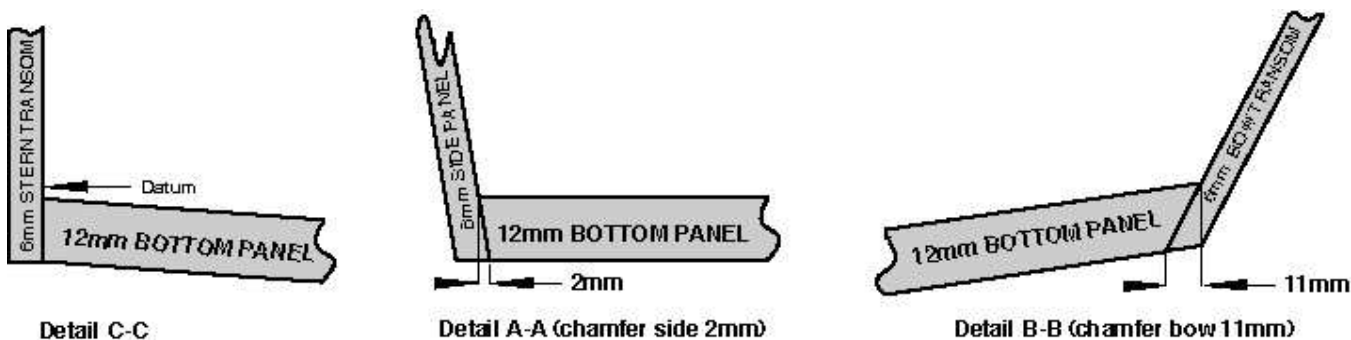
Dimensions shown vertically in red color, distance from the datum line to the lower side of the hull.

Draw all lines on the inner side of the panel.

Trim approximately 2 mm outside the line and plane of the excess after assembly.

Руководство Оптимист Приложение 1b

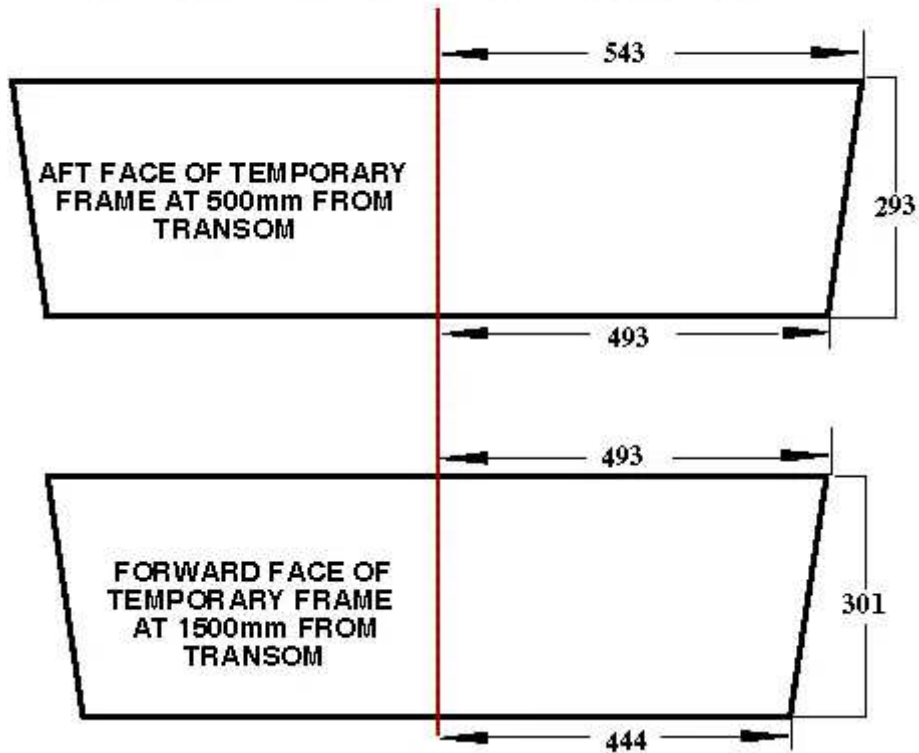
Отрисовка заготовки дна.




Примечание: Размеры внутренней части нижней панели 12 мм и позволяют фаски 2 мм по бокам и 11 мм фаска на носу, как показано на рисунке.


Руководство Оптимист Приложение 2

TEMPORARY FRAMES TO MAINTAIN SHAPE



Счастливого плавания !

Попытался сделать перевод руководства,
посредством переводчика ,
более читаемым и понятным
Гичка Руслан.

 Украина, Тернополь.

6.02.2013 г.

Спасибо!

P.S. Пример использования технологии дерево/эпоксид в строительстве швертбота
длиной 4,5 м.: <http://dinghy45.at.ua>