

Швертбот из пластиковой лодки Пелла-фиорд своими руками.

Кулешов А.С.

Ситуация стандартная: хочется швертбот, но нет ни времени, ни ресурсов. Правда, есть некоторый опыт в этой области. В 90-х, когда подрастали дети, мы с товарищем построили сначала Курбатовский Трепанг, а потом и Креветку-2. Трепанг, правда, был удлинен до 4 м. Это не сложно: все продольные размеры умножаем на коэффициент 1,11 и "Полный вперед"! Обе лодки для простоты и эффективности были вооружены бермудскими шлюпами. Но ничто не вечно: на сегодняшний день от швертботов остались только рангоут и паруса. Паруса были в свое время заказаны на специализированной фирме, и они сохранились в хорошем состоянии.

Сейчас, когда подрастают уже внуки, опять решил взяться за старое, но уже с опытом и другими возможностями в плане материалов и инструментов.

Выбор проекта. Конечно, всегда хочется иметь лодку побольше. Но приходится "по одежке и протягивать ножки". Проекты длиной больше 4,8 м уже, как правило, несут балласт и имеют вес порожнем под 300 кг. Спуск и подъем на прицеп, а также перевозка и хранение - все становится ресурсоемко.

- "Креветка" в перечне проектов по мере увеличения длины - предпоследняя лодка без балласта. Для туризма всем она хороша: грузоподъемность, мореходность, остойчивость - все на высоте. В лавировку идет прекрасно, кормой воду не тащит. Сложность изготовления - средняя. Отличный проект.

- "Трепанг" - очень прост и технологичен, но в лавировку идет не очень: шверт маловат, а сам корпус тянет кормой воду. Креветке он проигрывает по всем статьям, кроме удобства, присущего малому формату.

- "Ворьен" - на мой взгляд, это идеал для самодельной лодки без каюты. Его визитная карточка - это технологическая простота и эффективность, проверенная поколениями и тысячами выпелов. Кроме того, в продаже есть комплекты раскроенных листов фанеры для его изготовления. Недостаток: классический Ворьен все-таки маленький: длина 4,1 м. Правда, если не участвовать в соревнованиях, то ничто не мешает его смасштабировать во всех изменениях до длины 4,8 м, но тогда уже все придется делать самому. Этот вариант в дальнейшем обозначен как Ворьен +.

- "Лиса 500" - прекрасный современный проект, для реализации которого продают набор раскроенных листов. Достаточно посмотреть фотогалерею, чтобы понять, что работа по изготовлению хоть и конечная, но большая. 5 метровая Лиса это последняя, по мере роста длины, лодка без балласта. Другие 5 метровые проекты предусматривают балласт, а это все вес, вес и вес.

Вывод: хороших проектов много, но для самодельной постройки нужны ресурсы: свободное время и помещение. Если помещения нет, то остается купить корпус фабричной лодки и переоборудовать его в швертбот прямо под открытым небом. Из того, что есть на рынке за относительно небольшие деньги, это пластиковые гребные лодки: Пелла-фиорд, Фофан, Тортилла, Волга, SAVA. Максимальная длина 4,35 м. Некоторые верфи выпускают по сути Пеллу-фиорд, но под своими именами. Т.е. внешние обводы повторяют Пеллу-фиорд, а внутреннее устройство может быть разным, есть, например, двухкорпусная SAVA Пелда фиорд из Нелидово... Встает вопрос: что выбрать? Если исходить из того, что лодку всегда хочется иметь максимально большую из возможных, то выбрать можно из таблицы 1.

Чем следует руководствоваться при выборе корпуса для пластикового швертбота.

1. Однокорпусная лодка предпочтительнее, если всю доработку делать самостоятельно. Причина в том, что на корпус парусной лодки воздействуют усилия гораздо большие, чем на корпус весельной и даже моторной лодки. Жесткость бортов должна быть достаточной для минимизации деформации корпуса от натяжения вант

наветренного борта и откренивающих действий экипажа. Борты надо усиливать, а в днище врезать швертовый колодец. В однокорпусной конструкции это сделать проще.

Таблица. 1. Технические параметры пластиковых гребных лодок выпускаемых серийно.

Название	Длина	Ширина	Высота борта	Вес	Верфь	Конструкция
Пелла-фиорд*	4,36	1,46	0,49	98	Пелла фиорд С. Петербург	Однокорпусная
Фофан	4,5	1,5	0,5	85 100	Афалина С. Петербург	Однокорпусная Двухкорпусная
Тортилла-5	4,35	1,52	0,55	110	ВИЗА-яхт Новоуральск	Двухкорпусная
Волга*	4,38	1,45	0,49	80	Армада Саратов	Однокорпусная
Волга фиорд	4,12	1,65	0,48	82	Армада Саратов	Однокорпусная
SAVA Пелда фиорд*	4,35	1,46		90	SAVA Нелидово	Двухкорпусная
Двина*	4,36	1,45	0,5	95	Псков	Однокорпусная

* Внешние обводы этих лодок повторяют обводы ленинградской Пеллы-фиорд.

2. Чтобы лодка кормой не тащила воду, корма должна быть либо заужена как у Фофана, либо приподнята, как у Пеллы-фиорд и Пеллы. Для противодействия крену современные швертботы имеют тенденцию к расширению кормовой части. В этом аспекте Фофан, по моему мнению, не является предпочтительным для переоборудования в швертбот, т.к. из-за узкой кормы будет более валким под парусами. В тоже время, верфь Афалина выпускает парусные варианты Фофана, и в сети есть информация об особенностях их эксплуатации.

3. Для обеспечения остойчивости, лодка должна быть по возможности шире. Гребные лодки, наоборот, стараются делать узкими для улучшения скоростных качеств, см. рис. 1. Из рис. 1 видно, что минимальную относительную ширину имеют сугубо

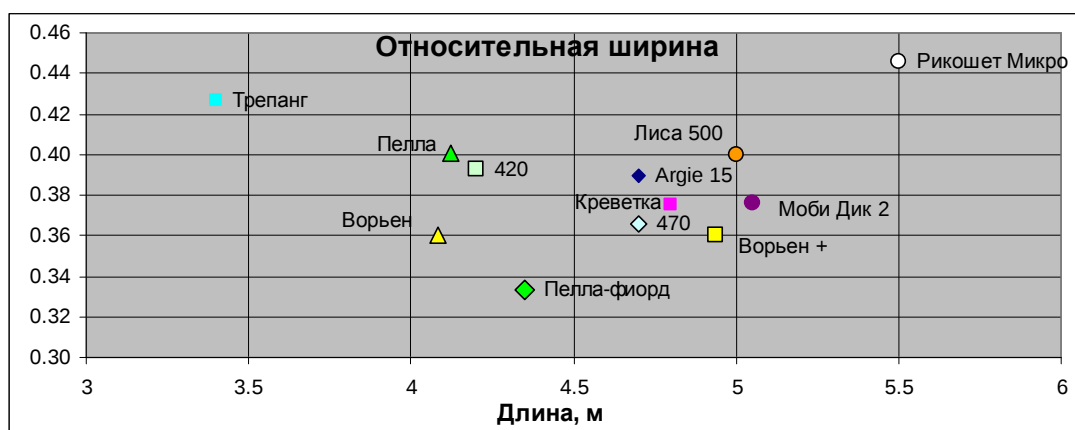


Рис. 1. Относительная ширина швертботов разных проектов. Ярким зеленым выделены гребные лодки Пелла-фиорд и Пелла (саратовская Волга фиорд).

спортивный "выжиматель ветра" - швертбот класса 470 и Ворьен имеющий очень остроскулые обводы почти по всей длине, что само по себе позволяет увеличить

остойчивость. Гребная Пелла-фиорд в этом перечне - явный аутсайдер (и именно потому, что гребная). Значит, парусов она должна нести меньше. Из всех гребных лодок представленных на рынке только саратовская Волга фиорд имеет "швертботную" ширину. Об этой лодке известно не много, по некоторым данным, ее прототипом послужила старая ленинградская Пелла, снятая с производства еще много лет назад. Эти старые Пеллы пользуются уважением среди рыбаков, работающих на волне с сетями, как надежные, не склонные к перевороту плавсредства. Насколько прочен корпус именно саратовской Волги фиорд, если ее нагрузить парусным вооружением? Надо ли его усиливать и как это сделать? На этот вопрос, проведенный поиск дает некоторый ответ. Так в КиЯ за 1986 г. есть статья Е. Якубова "Паруса для гребной лодки «Пелла»", где описаны мероприятия по увеличению жесткости корпуса и конструкция швертового устройства для старой Пеллы. Из статьи видно, что Е. Якубов очень серьезно отнесся к вопросам прочности и подошел к оборудованию швертбота весьма ответственно. Мне представляется, что этот опыт вполне достоин повторения с саратовской Волга фиорд.

4. Внешний облик лодки тоже играет немаловажную роль. С этой точки зрения Пелла-фиорд выглядит стремительно и современно. Она широко представлена в продаже. Однако, для сохранения устойчивости, недостаточную ширину корпуса лодки придется компенсировать снижением площади парусов. Условно принимаем площадь парусности для Пелла-фиорд как $8,2 \text{ м}^2$ ($5.6 \text{ м}^2 + 2.6 \text{ м}^2$). Лично для меня, причина такого выбора весьма прозаическая: эти паруса у меня остались от Трепанга, увеличенного до 4 м длины; Трепанг имел равную с Пеллой-фиорд ширину 1,45 м и высоту борта на миделе 0,48 м, правда, у него были остроскулые, т.е. более устойчивые обводы. Подтверждением корректности данного выбора является пример швертбота Ворьен, несущего $8,1 \text{ м}^2$ парусов. Эти паруса подошли бы и на Пеллу-фиорд. Зависимость площади парусов от длины лодок представлена на рис. 2. Вообще, шитье парусов - дело сложное. Лучше его доверить профессионалам.

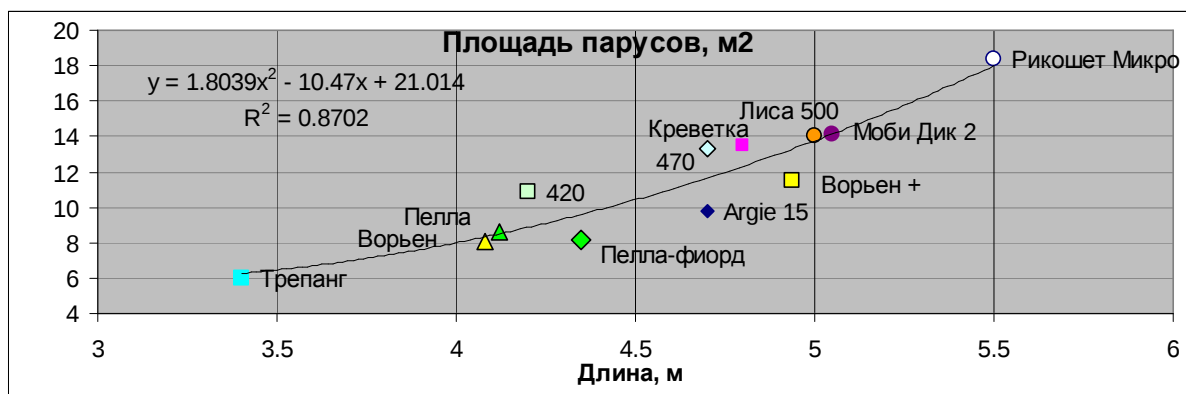


Рис. 2. Площадь парусности швертботов разных проектов в зависимости от длины корпуса. Ярко зеленым выделены гребные лодки Пелла-фиорд и Пелла (саратовская Волга фиорд) с парусами $8,6 \text{ м}^2$ (данные Е. Якубова).

Размер лодки характеризуется не только длиной, но и шириной. В этой связи интерес представляет зависимость площади парусов S от произведения длины корпуса лодки L на ее ширину B , рис. 3.

Из общей тенденции $S=1.3 \cdot L \cdot B$, рис. 3, швертбот класса 470 выделяется большой площадью парусов. В этом нет ничего удивительного, т.к. данная лодка позиционируется как гоночная (класс 420 тоже позиционируется как гоночный, но как молодежный). Ворьен тоже гоночная лодка, но это национальный класс, спроектированный еще в 50-х годах для подготовки начинающих экипажей, поэтому он несет парусов чуть меньше. Креветка может нести много парусов благодаря особенностям конструкции корпуса:

широкий планширь и относительно узкий кокпит позволяют ей справляться с ситуациями с большим креном, когда подветренный борт временами полностью уходит в воду, а внутрь вода все равно не попадает.

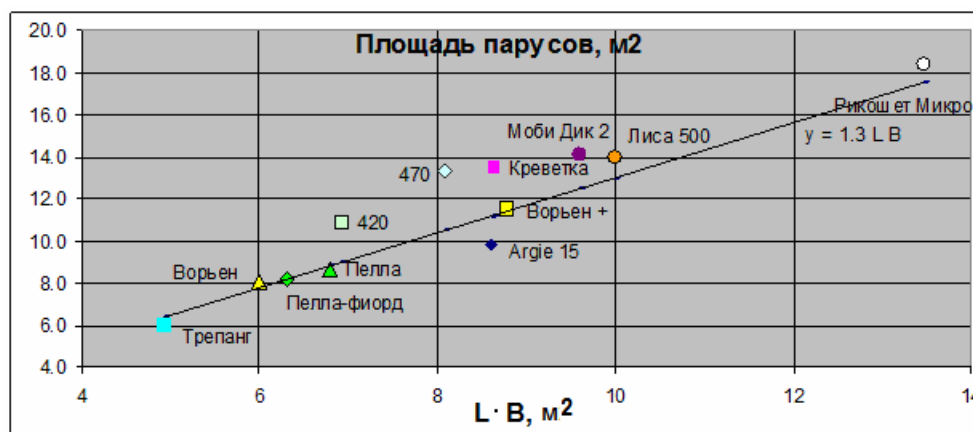


Рис. 3. Площадь парусности швертботов разных проектов в зависимости от произведения длины корпуса лодки L на ее ширину B . Ярким зеленым выделены гребные лодки Пелла-фиорд и Пелла (саратовская Волга фиорд) с парусами из статьи Е. Якубова.

Ниже статистической кривой лежит популярный проект Argie-15 Дадли Дикса. Вполне понятно решение автора уменьшить парусную нагрузку для большей безопасности. Все же Argie-15 позиционируется как туристическая многоцелевая лодка для семейного отдыха. Простая технология сборки корпуса швертбота Argie-15, с использованием концепции "сшей-и-склеи", позволяет сделать лодку с минимумом инструментов, без предшествующего судостроительного опыта, а значит, быстро. Однако, в этом проекте есть своя ложка дегтя: на мой взгляд, швертовый колодец у Argie-15 и опора степса мачты явно слабоваты в сравнении с теми же лодками Д. Курбатова. Все же, если хочешь получить некий драйв от хорошего ветра, надо быть уверенным в прочности матчасти и быть готовым к перспективам удара швертом о подводное препятствие и отжиманий на шверте для постановки лодки на ровный киль. В Интернете есть фотографии и отчеты по ремонту разбитых колодцев... Совсем не хочется это повторять.

Пелла-фиорд с парусами 8.2 м^2 на диаграмме рис. 3 лежит точно на статистической кривой. Установкой парусов на эту лодку тоже, естественно, люди занимались. Об этом есть упоминания: так лодка Е. Смургиса несла вспомогательное вооружение типа кэт; В. Галенко ходил на переоборудованной заводом Пелла-фиорд; на Youtub есть красивое видео Пеллы-фиорд вооруженной бермудским шлюпом; псковская судоверфь на своем сайте поместила информацию о швертботе Стриж, созданном на базе этой лодки; на форумах говорят об опыте Смекалова по переоборудованию Пелла-фиорд... и, собственно это все... Все, что можно легко найти в доступе в сети. Подробностей и чертежей нет нигде.

После проведенного анализа я сделал выбор в пользу однокорпусной Пеллы-фиорд от одноименной верфи. Кроме всего прочего, мне показалось, что на заводе Пелла сохранилась старая технология 70-х годов, когда соблюдались ГОСТы и фабричные лодки служили по 30 и более лет. Большой вес лодки косвенно указывает на большую жесткость корпуса, что для парусного судна очень даже важно. Лодка была куплена. Далее пришлось соображать почти самостоятельно.

Устройство для перемещения и опрокидывания лодки. В сети можно найти варианты исполнения устройств для перемещения лодок до воды, в том числе и по необорудованному берегу. Своей лаконичностью мне понравилась идея А. Федорова, представленная на рис. 4.

Однако, представляется, что для тяжелого берега и плохой дороги длину ложементов на который опирается борт лодки следует увеличить. Когда двоим мужчинам едва хватает силы вытащить лодку по склону от уреза воды, то представляю себе, какой моменту консоли крепления колес передают при этом на пластиковую отбортовку корпуса лодки. Чтобы она не треснула, надо распределять усилие на большее плечо. У меня длина ложементов составляет 500 мм (из уголка 32х32 и надетого на его полку разрезанного резинового шланга), рис. 5.



Рис. 4. Разборная тачка А. Федорова для Пеллы-фиорд.



Крепление оси колеса к кронштейну

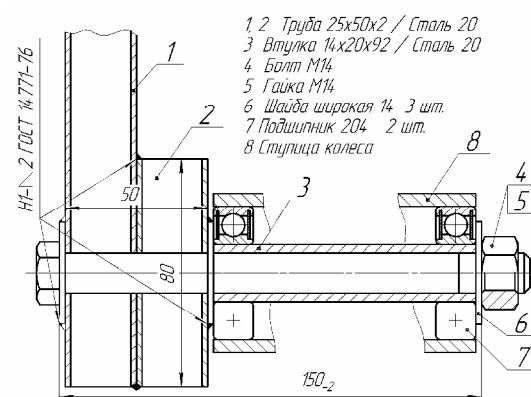


Рис. 5. Кронштейн крепления колеса устройства для перевозки Пеллы-фиорд.

Для уменьшения габаритной ширины, колесо развернуто внутрь. А чтобы не терлось о корпус, оно взято меньшего диаметра. Колесо PR3009(20) имеет диаметр 350 мм, ширина рабочей поверхности 120 мм, длина ступицы 90 мм, в ней 2 подшипника №204. Такому колесу не страшны усилия и удары в осевом направлении, которые неизбежны при переворотах лодки на стапеле, о котором речь пойдет ниже. Из 3 кузовных шайб Ø14 мм, две для уменьшения контактных напряжений приварены к стойке колесной консоли с обеих сторон, рис. 5. Все-таки консольно закрепленный болт М14 передает не маленький изгибающий момент на всего лишь 50 мм заделку в нижней части стойки. Третья шайба прикрывает подшипник. Штатные китайские подшипники заменяются на отечественные,

в которых сразу меняется смазка на водостойкую EFELE MG-222. Кронштейн (профиль 25х50х2) с ложементом и укосинами (уголок 25х25) может крепиться к стойке консоли на разной высоте 2-мя болтами М8. Продольная заводская сварка профиля 25х50х2 не выдерживает нагрузок даже в спокойном состоянии кронштейнов. Продольный шов профиля надо проваривать дополнительно.

Верхняя поперечина с укосинами (уголки 25х25) (поз.1 на рис. 6.) воспринимает приличный изгибающий момент от колесных консолей на неровностях дороги. Однажды она погнулась по отверстию крепления укосины. Пришлось это место усилить, приварив по 80 мм уголка напротив отверстий. Более рационально было бы в дальнейшем длину этих укосин увеличить хотя бы вдвое.

Для того чтобы обеспечить свободный доступ со всех сторон к швертовому колодцу при его монтаже, лодку удобно закрепить на вертикальном стапеле, рис. 6.



Рис. 6. Пелла-фиорд на вертикальном стапеле (с устройством для транспортировки).

Стапель собран из бруса 50 х 100 мм. Соединения выполнены на болтах М10х120 с кузовными шайбами. Лодка крепится к горизонтальным брускам (длина 2100 мм) через уключины болтами М12х135, у которых головки подпилены (иначе развал бортов не позволит их установить). Вертикальные стойки имеют высоту 1950 мм. Подошвы длиной 1950 мм имеют шарнир из уголка 40х40, (поз. 4, рис. 6) на расстоянии 1/3 от края. Укосины из уголка 32х32 (поз. 2, рис. 6) имеют расстояние между отверстиями 650 мм.

Сначала стапель монтируется на уключины лодки в горизонтальном положении, при этом укосины из уголка д.б. закреплены только со стороны подошвы (болт М8). Подъем лодки на стапель осуществляется вдвоем методом опрокидывания с колесной консоли и до вертикального положения стоек. Затем закрепляются укосины на стойках (болт М8). Для страховки от непредвиденных случайностей стапель полезно зафиксировать растяжками. Потом снимаются колесные консоли, рис. 7, и можно болгаркой пилить днище под колодец...



Рис. 7. Пелла-фиорд на вертикальном стапеле (с колесами для транспортировки).

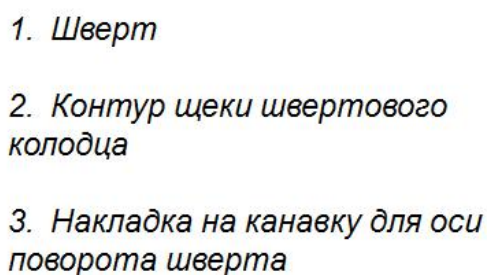
Шверт. Чтобы швертбот мог ходить достаточно круто к ветру, площадь шверта должна составлять $3^{\pm 0.15}$ % от площади парусности. Эту закономерность показывает анализ конструкций спортивных (в первую очередь) и продвинутых туристических швертботов длиной 3.5 - 5 м, выполненный мною по материалам журнала КиЯ за многие годы. Естественно, шверт должен быть узкий, заглубленный, поворотный и профилированный. Результаты расчета коэффициентов запаса прочности при работе шверта на изгиб в различных условиях представлены в таблице 2. Критическим сечением является место выхода шверта из колодца, где его ширина составляет 380 мм, а максимальная толщина 22.5 мм (это профиль NASA 006); момент сопротивления изгибу такого шверта составляет $W_x = 17.8 \text{ см}^3$.

Таблица 2. Коэффициенты запаса прочности при работе шверта на изгиб при разных скоростях ветра и курсе в бейдевинд с курсовым углом 45° .

Материал шверта		Фанера ФСФ (береза)	Сосна при 30% влажности
Предел прочности материала по ГОСТ, МПа		25	49
Условия нагружения	Изгибающий момент, Нм	Коэффициенты запаса прочности	
Изгиб от ветровой нагрузки 8 м/с	170	2.62	5.13
Изгиб от ветровой нагрузки 12 м/с	390	1.14	2.23
Изгиб от ветровой нагрузки 17 м/с	770	0.58	1.13
Изгиб при постановке на ровный киль	425	1.05	2.05

Площадь парусности принята 8.2 м^2 , корпус швертбота - Пелла-фиорд. При расчете условий постановки на ровный киль учитывалось, что рулевой будет давить на шверт весом в 100 кг на плече 425 мм от днища. Понятно, что в реальности это плечо никто

На тему устройства шверта в сети есть большое количество публикаций. Для себя я сделал вывод, что шверт надо клеить из сосновых реек, профилировать (без фанатизма) и оклеивать хотя бы двумя слоями стеклоткани (Т-11 (силановый замасливатель); плотность 380 г/м²). Таблица 2 с коэффициентами запаса показывает, что оклейка шверта нужна в первую очередь для прочности, и только потом для защиты от влаги. Хотя люди пишут, что защитить шверт от попадания воды не возможно. Стало быть, его надо либо делать из стеклопластика целиком, либо смириться с тем, что его жизнь - конечна. На разбухание соснового шверта надо брать запас: 10% от толщины. Эскиз шверта с колодцем представлен на рис. 8.



Швертовый колодец и усиление корпуса.

Расчеты нагрузок от работы шверта показывают, что для швертбота Пелла-фиорд, высота установки усилителя колодца от днища составляет 250 мм, тогда при скорости ветра 12 м/с, шверт давит на верхнюю часть стенки колодца с усилием 156 кг. А при попытках установки опрокинувшейся лодки на ровный киль - 170 кг и даже больше. Для восприятия таких усилий, а также для увеличения жесткости бортов и восприятия сил натяжения вант (которые при сильном ветре превышают водоизмещение судна!) в корпус вставлен Т-образный, а точнее, арбалето-образный усилитель из уголков 32х20 и 25х25, рис. 9а, 9в, поз. 1 и 2.

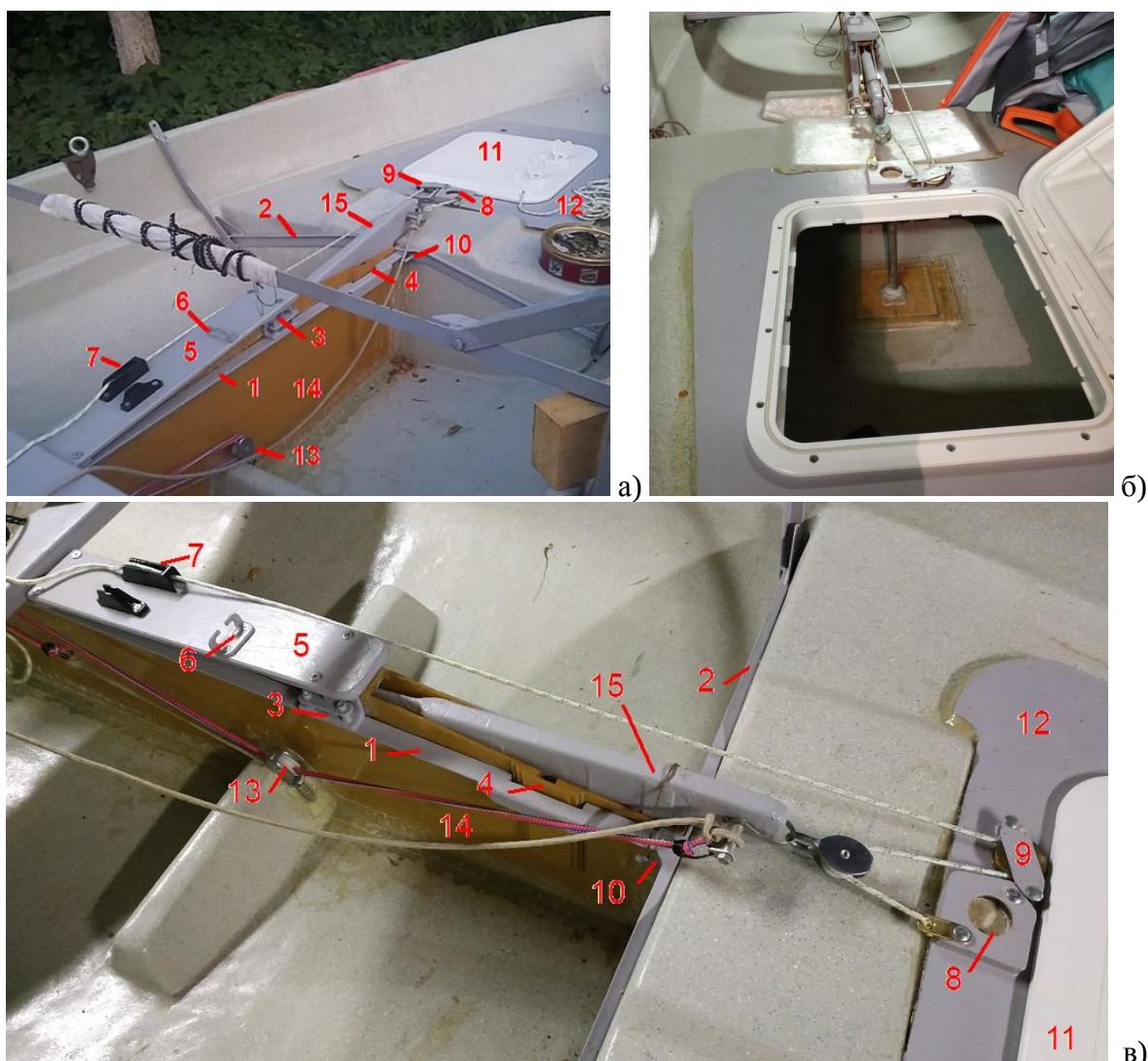


Рис. 9. Усилитель швертового колодца и бортов: а) вид с кормы и левого борта; в) вид сверху и левого борта; б) пиллерс поддержки степса мачты распирает днище и полубимс под палубой (сосновый брусок 50 x 60 x 300).

Продольная балка 1 этого усилителя состоит из 2-х стальных уголков жестко связанных между собой специальным мостиком 3, сваренным в форме _П_ из кусков уголка 50x50 (по бокам) и пластины толщиной 3 мм (сверху). Мостик крепится 4-мя болтами М6 к продольным уголкам в месте, где открытая часть колодца переходит в закрытую. Мостик радикально увеличивает жесткость балки, его продольная длина 80 мм. Проблема жесткости продольной балки актуальна еще из-за необходимости локально выпилить в ней вертикальные полки основных несущих уголков 1 в месте, где проходит канавка для оси вращения шверта, поз. 4 (об этом ниже). На мостик еще крепится планширь швертового колодца 5 (фанера ФСФ 9 мм), на котором устанавливаются стопор стаксель-шкота с полуклюзом 6 и стопор шверт-тали 7. В кормовой части продольная балка крепится снизу 2-мя мебельными болтами М6 к средней деревянной банке, а в носовой части балка крепится к стальной поперечной части усилителя 2, связывающей борта. Необходимость установки поперечной части усилителя продиктована тем, что стеклопластиковая переборка под носовой банкой не внушает ощущения достаточной жесткости (толщина ее стенки около 3 мм, тогда как днище и борта имеют толщину 11 мм и более). Изгиб вниз около бортов «рогов» 2 поперечной части усилителя обусловлен невозможностью их крепления к верхней части переборки из-за особенностей ее формы с внутренней стороны. В месте крепления (болт М6) к переборке приформована изнутри

стеклотекстолитовая пластина 120 x 60 x 3 мм для более равномерного распределения нагрузки от болта по поверхности переборки. Поперечная часть усилителя 2 воспринимает усилия от шверта, и препятствует деформации бортов от сил натяжения вант; она выполнена из уголка 32x20 (центральная часть) и 25x25 (топ-тимберсы / вант-путенсы). Кроме того, к поперечной части усилителя двумя продольными шпильками М8 (рис. 9, поз. 10) притянут (сквозь переборку и носовую банку) сосновый брусок - полубимс, на который передается усилие от степса мачты 8 и на который еще опирается участок палубы, где смонтирован герметичный люк 11. К этому же бруску - полубимсу сквозь палубу мебельными болтами М6 крепится блок шверт-тали 9. Снизу этот полубимс через пиллерс (трубка из нержавеющей стали) опирается на усилитель днища, рис. 9 б, набранный из трех квадратных пластин 3-мм стеклотекстолита (со сторонами 250, 170 и 120 мм). Эти 3 пластины приформованы к днищу на толстый слой загущенной аэросилом эпоксидной смолы. Для уменьшения контактных напряжений от стенок стальной трубки, в стеклотекстолите и полубимсе, сверху и снизу пиллерс упирается в подпятники Ø 50 мм из листовой нержавеющей стали.

Все болтовые соединения с деревянными деталями в лодке выполнены мебельными болтами, чтобы ничего не цеплялось и не царапалось о выступающие головки. Стеклопластиковые и стальные элементы крепятся болтами М6 с плоской головкой и внутренним шестигранником. Все деревянные и фанерные детали перед установкой прогрунтованы эпоксидной смолой. Все блоки бегучего такелажа куплены в строительном магазине; диаметр капроновых шкивов блоков – 40 мм.

Герметичные палубные люки разных размеров широко представлены в продаже. Мне показался подходящим люк Osculati 20.294.00 с проходным размером 445 x 390 мм (наружный размер, 520 x 465 мм). Через него удобно доставать и убирать снаряжение, которое желательно держать сухим, и в тоже время, такой люк помещается в отформованную на заводе носовую полость лодки. Палуба, поз. 12, закрывающая носовую полость, вырезается из фанеры ФСФ толщиной 9 мм. Пред сборкой заготовка пропитывается эпоксидной смолой с двух сторон. Приклеивается палуба на смолу, загущенную аэросилом до консистенции, когда смесь не падает с размешивающей палочки. Люк, поз 11 монтируется в палубе на винты и герметик до установки палубы в лодку. Полученный в результате огромный носовой водонепроницаемый объем плавучести не нуждается в комментариях, рис. 9. Все отверстия в его стенках, через которые проходят болты и шпильки уплотнены автомобильным герметиком. По палубе и люку можно ходить взрослому мужчине, они не прогибаются и не издадут устрашающих звуков.

Швертовый колодец 14, рис. 9, склеен из листового стеклотекстолита СТЭФ толщиной 3 мм. Разрушающее напряжение при изгибе этого материала: 350 МПа. Понятно, что выклеить на болване, в кустарных условиях, сравнимый с ним по прочности и весу колодец просто не реально. Одного листа СТЭФ размером ~1020x1220 хватает на все: колодец, подставки под пиллерс мачты, плюс мелкие детали. Стенки (щеки) колодца, рис. 8, вырезаются по размерам готового шверта, плюс 10 мм запаса на каждую сторону, кроме нижней части. Запас в нижней части колодца - 25 мм. Это дает некоторую технологическую свободу при установке колодца в днище выпуклой формы. Полезно предварительно сделать шаблон щеки колодца из картона или оргалита чтобы проверить прилегание передней шпонки колодца к переборке. Предварительно колодец собирается на двух горизонтально расположенных технологических брусках нужной толщины (о толщине будет сказано ниже) к которым саморезами с прессшайбой крепятся щеки колодца. Уже после склейки (сборки колодца) углы его скругляются до R=3 мм и дополнительно проклеиваются стеклолентой ЛЭСБ шириной 50 мм (модель: STL-10). Готовый колодец вместе с технологическими брусками клеивается в корпус лодки таким образом, чтобы шверт не выступал ниже уровня днища. После полимеризации смолы

бруски вынимаются, отверстия от саморезов в щеках шпаклюются, а выступающая ниже уровня днища часть колодца обрезается по месту. Колодец получается очень легкий: 3.9 кг, он никак не крепится к Т-образному усилителю; продольная балка усилителя только обрамляет колодец сверху. Колодец только вклеен в днище и приклеен к носовой переборке. Все нагрузки от шверта, поз. 15 воспринимаются усилителем поз. 1, 2, рис. 9. Нагружаются стенки колодца только устройством подъема шверта. Соединение колодца с днищем и переборкой усилено изнутри лодки по технологии мокрого уголка с галтелями. Галтели формируются чайной ложкой, и они проклеены 2 слоями стеклотенты ЛЭСБ шириной 50 мм. Со стороны днища ничего не проклеивалось, дабы не нарушать заводское качество поверхности.

Чтобы колодец не нес никаких серьезных нагрузок, и не надо было беспокоиться о прочности его соединения с корпусом, ось поворота шверта (Ø10 мм) не фиксируется в стенках колодца, а скользит в вертикальной плоскости по канавке, расширяющейся кверху. Идея устройства позаимствована из публикаций, рис. 10.

Достоинства конструкции с канавкой:

- практически при любом ударе шверт либо поворачивается и уходит в колодец, либо выскакивает наверх, не нагружая стенки колодца;
- шверт легко вытаскивается для проверки его состояния и ремонта;
- стенки колодца не имеют сверлений и не нуждаются в уплотнении.

Недостатки:

- планширь колодца ослабляется канавкой, причем канавка расположена в самом нагруженном месте, поз. 4, рис. 9;
- шверт надо удерживать в затопленном состоянии или утяжелять.

Глубина канавки составляет 9 мм с каждой стороны. Таким образом, накладка на канавку на щеке колодца (поз 3, рис. 8) склеена из 3-х слоев стеклотекстолита: в двух слоях и в щеке прорезана канавка, а третий слой закрывает ее.

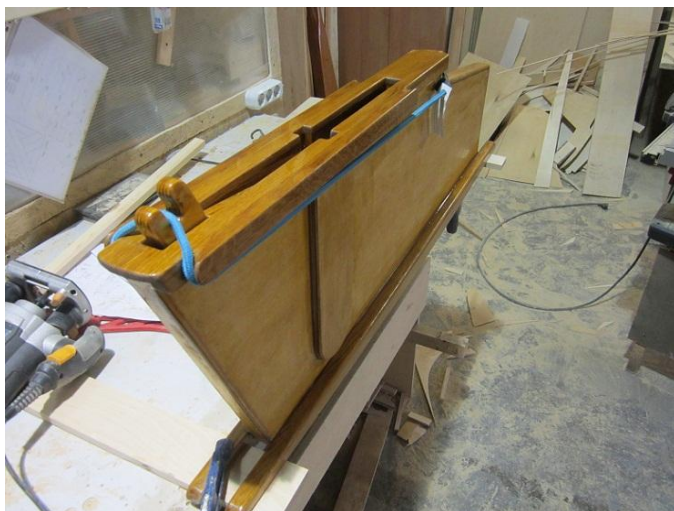


Рис. 10. Устройство поворота шверта с канавкой.

Удельный вес древесины сильно зависит от ее влажности. Прочность и толщина шверта впрочем, тоже от нее зависят. Пока шверт новый, его сухая древесина имеет 30% влажность, когда-нибудь он намокнет и влажность будет уже 70%. Если рассчитывать пригруз для сухого шверта, так чтобы он тонул сам, то промокший шверт станет уже непомерно тяжелым и будет перегружать подъемное устройство. В данном случае было принято компромиссное решение: свинцовый пригруз (1 кг) в нижней части шверта + снасть для опускания шверта и багажная резинка для его удержания в затопленном состоянии. Натяжение этой резинки (на рис. 9в она красного цвета с синей полосой), регулируется и позволяет удерживать шверт в нужном положении, позволяя ему

всплывать даже при слабом ударе о препятствие. Свободная длина резинового жгута 1 м; для того чтобы его разместить в окрестностях колодца, его пришлось пропустить через 2 блока: один из них обозначен поз. 13 на рис. 9, а второй блок закреплен на болт под деревянной банкой, поз. 1, рис 12. Завершается резиновый шнур снастью для регулировки его натяжения. Мне показалось, что это решение оптимально и позволяет приспособиться к постепенному размоканию шверта. Последнее явление еще чревато заклиниванием разбухающего шверта в колодце. Чтобы подготовиться и к этой напасти, при расчете ширины швертового колодца надо добавить к толщине шверта еще 10% от толщины его деревянной сущности. И еще дополнительно добавить миллиметра 3, чтобы при стоянке лодки на песчаном пляже в полосе прибора взвешенный песок не оставался в зазоре между швертом и колодцем. Потом этот песок царапает поверхности и подклинивает при опускании шверта. Получающийся в результате огромный зазор между новым швертом и колодцем приводит к большому люфту и нерасчетным точечным нагрузкам в местах касания. Для борьбы с этой неприятностью рекомендуется, до покраски, на новый шверт с обеих сторон наклеить контактные полосы из нескольких слоев узкой стеклоленты (шириной 20 - 30 мм). Располагаться эти полосы должны там, где шверт в опущенном положении передает изгибающий момент на прорезь в днище (параллельно днищу) и там, где проходит продольная балка усилителя. Толщина контактных полос в результате наклейки должна быть такой, чтобы шверт не пролезал в колодец. Далее материал этих полос снимается плоскошлифовальной машинкой до такого состояния, чтобы шверт заходил в колодец свободно, но без излишнего люфта с равномерным зазором между стенками колодца и контактными полосками. После этого шверт можно красить. Песок на стоянке в результате этой доработки в колодце не накапливается, а свободно вымывается между вертикально расположенными полосками. Когда шверт разбухнет, полосы можно подшлифовать по мере необходимости, не повреждая окрашенных поверхностей шверта. Эти полосы на шверте видны: на них указывает поз 15 на рис. 9 в.

Руль, банки и такелаж.

Перо руля для простоты изготовлено из листового дюрала толщиной 4 мм. Баллер склеен и проклепан из 6 мм фанеры. Чертежи руля и баллера можно взять из проекта "Трепанг" Д. Курбатова. Румпель удобно закрепить на баллере шарнирно, чтобы было более удобно пересаживаться при смене галса. Единственное замечание: представляется рациональным удлинить перо руля миллиметров на 200, это должно уменьшить возможную склонность швертбота к брочингу. Фотография руля с устройством подъема пера руля представлена на рис. 11.



Рис. 11. Руль с шарнирным румпелем и удлинителем румпеля.

Верхний кронштейн руля крепится к транцу сквозными болтами М6, болты М6 крепления нижнего кронштейна вклеены в проставку 2, рис. 12, состоящую из 3-х слоев стеклотекстолита приклеенных прямо к стенке транца.



Рис. 12. Кронштейн крепления руля и продольные банки в кормовой части.

Для удобства откренивания лодки, необходимо установить продольные банки вдоль бортов, рис. 12. Они изготовлены из сосновой доски толщиной 30 мм и шириной 250 мм. Штатная средняя банка приподнята на 20 мм относительно фабричного положения. Это сделано еще и для того, чтобы под нее поместился швертов колодец.

Мачта и гик у меня остались от предыдущего удлиненного Трепанга. Если бы у меня их не было, то я бы заказал паруса от Ворьяна и собрал бы рангоут из алюминиевого мачтового профиля. Для мачты подошел бы профиль Beta, а гик можно сделать из Alpha или из 2-х склеенных досок по размерам паруса. Т.к. паруса шьются с учетом жесткости мачты, то я не стал бы рисковать и изготавливать мачту из подручных материалов, чтобы потом не мучаться с настройкой грота.

Ванты удобно изготовить из оцинкованного стального троса $\varnothing 3$ мм. Очень внимательно следует подойти к заделке концов троса в коуши и обжатию места сплетения встречных прядей. В Интернете есть видео-инструкции, как заплетать коуши и как обжимать трос ниже коуша. Возможно, что каждая из этих операций сама по себе обеспечивает достаточную прочность соединения, при правильном их выполнении. Но, будучи не уверенным в своем умении, я и заплетал по правилам, и потом еще обжимал в отоженной медной трубке и клиновом приспособлении, которое сделал из листовой 4 мм стали. Столь ортодоксальное отношение к этому соединению обусловлено личным опытом: на предыдущей Креветке-2 при испытаниях не выдержал обжим троса, когда подул хороший ветер (мачта упала за борт), а уже на этой Пелле-фиорд не выдержал двойной винтовой зажим троса, купленный в строительном магазине (мачта упала на яблоню). Хорошо, что в обоих случаях никто не пострадал. От всех этих "удобных" и быстрых зажимов пришлось отказаться. С другой стороны, у меня все блоки, стальные тросы и капроновые концы куплены именно в строительных магазинах, ибо не такие при наших размерах нагрузки, чтобы платить бешеные деньги в специализированных центрах.

Проводка гика-шкота была выполнена самым примитивным образом: через 2 кипы на транце, рис. 12. Опыт эксплуатации показал неудобство такого подхода: шкоты изрядно мешают рулевому, особенно они путаются в начале движения. Планирую этот

узел переделать и организовать крепление блока гика-шкота к упору для ног (поз. 3, рис. 6).

Для проводки стаксель-шкотов временно используются рым-болты, вставленные в носовую пару уключин. В дальнейшем планируется поставить нормальные кипы и их положение оптимизировать.

Мысли вслух по анализу опыта эксплуатации.

Первоначально, обдумывая проект, я хотел запалубить нос 9 мм фанерой ФСФ миллиметров на 700 и пустить планширь вдоль бортов, на ширину, эдак миллиметров по 120, как на Ворьене. Все-таки при хорошем ветре есть вероятность, как минимум, черпануть бортом при потере внимания на гика-шкоте. С другой стороны, палуба и планширь ухудшат обитаемость, лодка все-таки маленькая, а узкий планширь все равно не спасет отца русской демократии, если он зазеваается... Заливание брызгами на острых курсах имеет место и, видимо, никуда не исчезнет. Говорят, Ворьен не принимает брызги в кокпит. У Трепанга Д. Курбатова ни палубы, ни планширя не предусмотрено. Не помню, заливало ли его брызгами, или нет. В общем, вопрос с палубой остается открытым. Но наращивать борта вверх, как у Е. Якубова - в планах пока нет.

Полученный результат представлен на рис. 13.



Рис. 13. Швертбот из пластиковой лодки Пелла-фиорд.

2022 год.