

## Перенос мачты на палубу.

### *Тяжелые размышления выбора.*

Изначально на Картере мачта стоит на степсе, то-есть на днище. И этот факт тянет за собой большое количество проблем. Вот некоторые из них:

- мачта устанавливается и снимается только краном или иным подъемным механизмом; то-есть возможностей демонтажа или просто завала мачты силами экипажа в неподготовленной ситуации не существует;
- дождевая вода, которая безусловно попадает внутрь мачты, всегда оказывается внутри лодки; брюканец защищает только от воды, идущей по внешней поверхности мачты;
- пространство каюты не является герметичным даже условно – в силу существования пяртнерса; таким образом Картер имеет более низкий класс мореходности в следствие известных правил по конструкции, предъявляемых к яхтам в зависимости от района плавания;
- в случае тяжелых условий плавания при опрокидывании существует опасность выхода мачты из степса (клепки крепления шпора, как правило, срезают сами яхтсмены, т.к. поставить шпор на штатный болт в степсе тяжело – он находится в самом углу; некоторые как альтернативу делают отверстие в продольной переборке выгородки гальюна). Последствия такого выхода мачты из шпора могут быть катастрофическими для самого существования лодки (см. например кадры с Фаснет-рейса 1979 года); нет возможности сбросить мачту за борт в случае катастрофической ситуации по тем же причинам;
- нет приемлимой схемы проводки бегучего такелажа с мачты в кокпит – в этом случае набитый бегучий такелаж будет перетягивать мачту к той или иной стенке пяртнерса;
- мачта в пяртнерсе на короткой волне бьет по стенкам и как следствие будут потертости на ней самой и проломы в пластике пяртнерса; первые приводят к локальному уменьшению прочности самой мачты, вторые приводят к замоканию наполнителя крыши рубки;

Список можно продолжить далее, но и приведенных выше аргументов более чем достаточно для постановки вопроса о размышлениях на заданную тему. Также стоит отметить, что в случае переноса принципиально меняется в лучшую сторону картина совместной работы мачты, стоячего такелажа и набора корпуса – смотри предыдущую статью о ремонте переборки и окрестностей.

### *Что надо решить прежде чем начать?*

Честно говоря, я сомневался, надо ли писать о своих метаниях и мучениях – может проще сразу написать: «делать так-то и так-то»? Но потом решил, что писать надо обо всем, так как в этих статьях я делюсь своим и не только своим опытом, в том числе и самым дорогим опытом - ошибочным. Если опустить всю следующую главу, то у людей мнительных (а среди капитанов таких немало) могут возникнуть мысли типа: «он не учел то или другое явление, а оно важно». И чтобы не давать повода к таким раздумьям, пишу как было - целиком, ничего не скрывая.

Есть два вопроса, котрые не позволяют осуществить перенос «не глядя»:

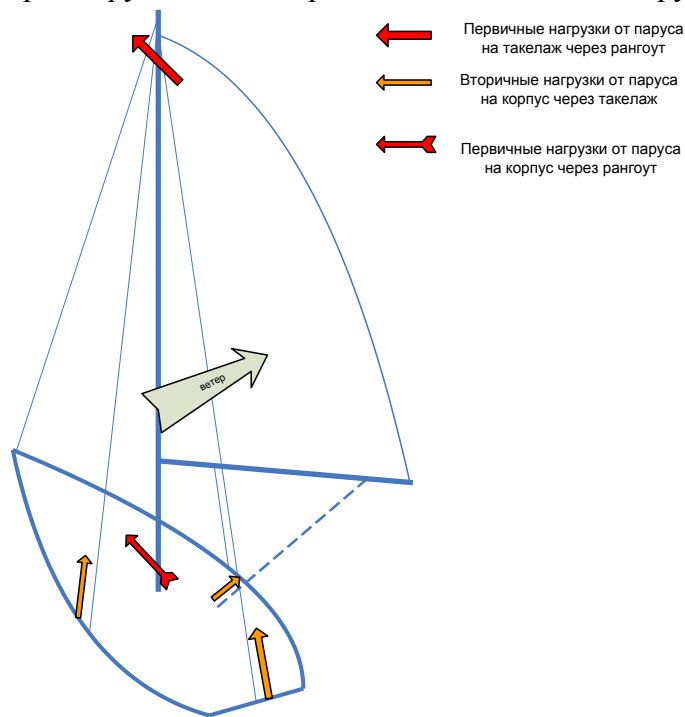
1. Крыша рубки и внутренний набор корпуса (переборки) не рассчитаны для восприятия нагрузок (как динамических, так и статических) от мачты в вертикальном направлении.

Эта проблема разрешима стандартным способом – установкой пиллерса. Хотя и там есть несколько тонких мест.

Но есть и другая, более сложная в решении проблема.

2. Крыша рубки, конструкция палубы и корпусного набора не рассчитаны для восприятия горизонтальных нагрузок от шпора мачты.

Немного не понятно? Посмотрим на рисунок 1. Когда яхта идет под парусами, силы тяги с парусов передаются на корпус через мачту и такелаж. Основная нагрузка из-за больших плеч идет (ощущается) на путенсах и шкотах. Тем не менее и безусловно тяга передается и шпором мачты через степс или стандарс. Ситуация с размещением степса на киле для Картера штатная, а вот с палубным степсом (будем его условно называть стандарсом – для различия, хотя строго говоря стандарс это немного другое) проблемы – крыша рубки может просто поехать от этой нагрузки.



От поперечной нагрузки по идее должна спасти переборка, которая везде достаточно плотно подходит к стенкам рубки и бортам, хотя это может быть и умозрительное заключение.

Что делать с продольной вообще непонятно, хотя и здесь есть за что зацепиться – продольная переборка выгородки гальюна. Но продольная нагрузка гораздо сильнее поперечной: представте себе свежий ветер (7-8 баллов), подрифленный под краспицы грот на бакштаге..... Ну и как? Под одним таким гротом можно до 8 узлов разгоняться запросто.

В результате, понимая, что опыта маловато, начал устные консультации со сведующими людьми.

*Рисунок 1. Нагрузки от мачты на корпус.*

Тему удалось обсудить с несколькими серьезными российскими конструкторами яхт, чьи проекты выпускаются серийно. В принципе вывод был один: крыша может и поехать, раз конструкция рубки не рассчитана на подобное. То-есть надо обдумать все нюансы. В качестве противодействия обсуждались всякие варианты, причем и экзотические, типа создания «омега»-образной системы бимсов вдоль поперечной переборки из нержавеющей двутавра, и многое другое.

Но приемлимого решения, закрывающего все мои вопросы, так и не нашлось, и проблема таким образом «отбила первый натиск»: мы ограничились реконструктивно-восстановительным ремонтом с использованием «ошейника» и на время закрыли вопос (смотри предыдущую статью).

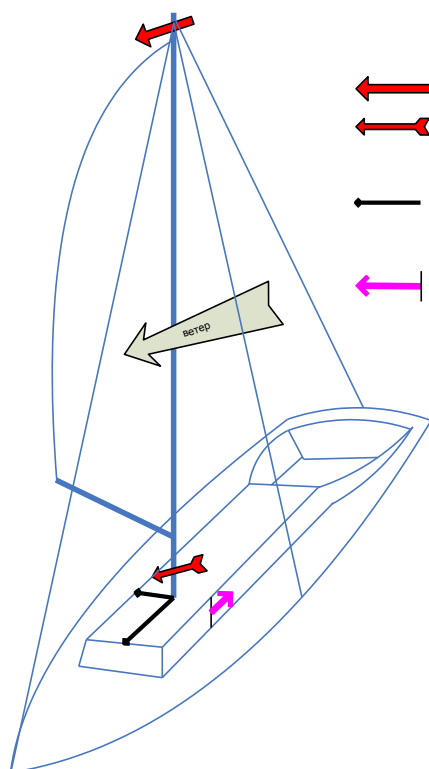
Однако время шло, а насущность переноса мачты на палубу оставалась. Особенно это стало актуальным при подведении итогов сезона 2003. Лодка ходила на Соловки и на обратном пути из-за проблем с разводкой Шижненского моста, была вынуждена «подныривать» под мост в положении закрена – мы чуть-чуть не проходили по габариту на ровном киле (в пределах полуметра).

И пришлось начать думать сначала. Проблема удержания крыши от продольной «езды» казалась практически не решаемой в силу вертикальности стенок рубки – чем держать крышу от уползания если пластик на изгиб не прочен, во что упирать? Сходящая плавно на палубу рубка Телиги 890 казалась в этом смысле более правильной и позволяющей решить задачу переноса мачты: крыша рубки «телиги» как бы упирается в палубу, а та соответственнов борта.

Тупик?

И все-таки в один прекрасный день «Зоркий Сокол наконец заметил» что крыша рубки вместе со стенками представляет собой некое коробкообразное, точнее П-образное

изделие. А короб очень устойчивая к продольным усилиям конструкция. И получилось, что крышу рубки от продольного съезжания вперед великолепно удержат... продольные стенки рубки (см. Рис.2)! Никаких упоров создавать не требуется: продольную нагрузку на срез стенки великолепно выдержат в силу своей длины и толщины, даже не смотря на



наличие многочисленных иллюминаторов.

Таким образом оказалось, что для удержания крыши в горизонтали ничего делать не надо, при условии что крыша будет изолирована от вертикальной нагрузки. Значит дело только за пиллерсом. Половину дела сделали ничего не делая.

### **Какой пиллерс делать?**

Конструкция пиллерса разрабатывалась исходя и следующей парадигмы: необходимо с одной стороны обеспечить нулевую нагрузку от прыгающей/стоящей мачты на крышу рубки, а с другой необходимо обеспечить полную герметичность крыши. Вообще сначала все нарисованное шло в корзину

безостановочно. Предлагались пиллерсы из дерева (дуб), предлагались из нержавеющей прутка, предлагались пиллерсы с фланцем в потолок рубки плюс ответный фланец сверху - на крыше, стянутые болтами через наглухо заделанный пяртнерс... Предлагалось даже заменить переборку на силовую. И об «омега-бимсе» вспомнили также. Все было явно не то.

Потом я увидел одну очень разумную конструкцию на «Поиске» из Твери (капитан В.И.Абросов). Там помимо разделения крыши и пиллерса была еще решена задача вывода точек крепления основных и топовых вант к палубе (к путенсам) в ось вращения мачты в стандарсе) – чтобы укладывать мачту не растравливая вант. Тверским это очень актуально: надо постоянно нырять под низкий мост. Но это уже сопутствующее. А сам пиллерс представляет собой толстостенную трубу на которой нарезана резьба. Снизу и



сверху крыши рубки бегают своеобразные гайки и шайбы. И ситуация выглядит следующим образом: после сброса на воду без мачты гайки сверху и снизу крыши рубки обтягиваются, зажимая крышу в свободном состоянии корпуса. После чего устанавливается мачта, но в связи с правильно проведенной первой фазой операции, крыша продолжает «ощущать себя» в свободном состоянии. Решение красивое, но очень тяжелое сточки зрения исполнения. И наш экипажный дипломированный корабел М.Г. Артемьев по этому признаку такой пиллерс тоже забраковал.

*Фото 1. Пиллерс с фланцем из каюты. Видны косынки.*

В результате многодневных споров родилась следующая принципиальная схема (см. фото1,2,3):

1. Берется толстостенная труба (стенка порядка 6-8 мм), к одной стороне которой приваривается фланец с косынками.
2. Снизу в помещении гальюна демонтируется старый степс (вместе со струной), и на его место ставится ответная часть – «стакан» - внутренним диаметром немного больше чем внешний пиллерса.
3. Длина пиллерса делается немного больше необходимой. Почему – описанно ниже.

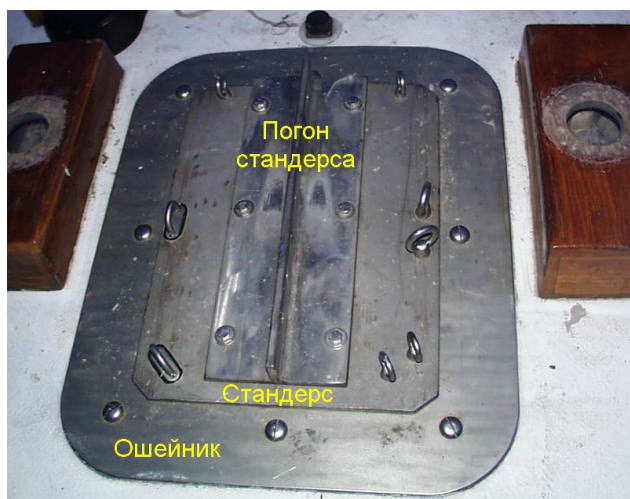


4. Пяртнерс не заделывается наглухо, пиллерс опускается через него и устанавливается в стакан, причем косынки сделаны так, чтобы не упирались в стенки пяртнера.
5. При этом фланец притягивается сверху, через крышу рубки сквозными болтами, аналогично «ошейнику». Мы вместо болтов использовали рымболты и U-образные обушки – увеличивая количество точек крепления блоков бегучего такелажа и точек крепления страховочных карабинов.

Фото 2. «Стакан» на месте степса.

6. Обрез излишка длины «ноги» пиллерса происходил по месту с таким расчетом, чтобы в «ненатянutom» состоянии между фланцем и крышей был зазор в 2-3 мм. То-есть при обтягивании болтов крепления фланец слегка вытягивал крышу рубки вверх – таким образом мы страховались от продавливания крыши рубки под весом мачты: пиллерс был немного больше требуемого и таким образом полностью брал нагрузку на себя.

Но если делать, то делать хорошо. По-этому были внесены некоторые полезные мелочи:



7. Стандерс был сделан разборным – фланец с пиллерсом отдельно, а погон шпора мачты отдельно. Собиралось это все на болтах (на этот раз несквозных). Погон позволяет двигать мачту в пределах 30-35 сантиметров по ДП, что в итоге во первых позволяет сцентрировать лодку, а во вторых можно подобрать такое положение оси вращения мачты, которое обеспечит минимальную растравку вант при подъеме мачты.

Фото 3. Стандерс с погоном на месте пяртнерса. Виден ранее установленный ошейник.

Все расчеты по прочности, подбор материала и рабочие чертежи были сделаны Михаилом Генадьевичем Артемьевым, а изготовил все это Андрей Васильевич Колодий, за что им обоим огромное спасибо.



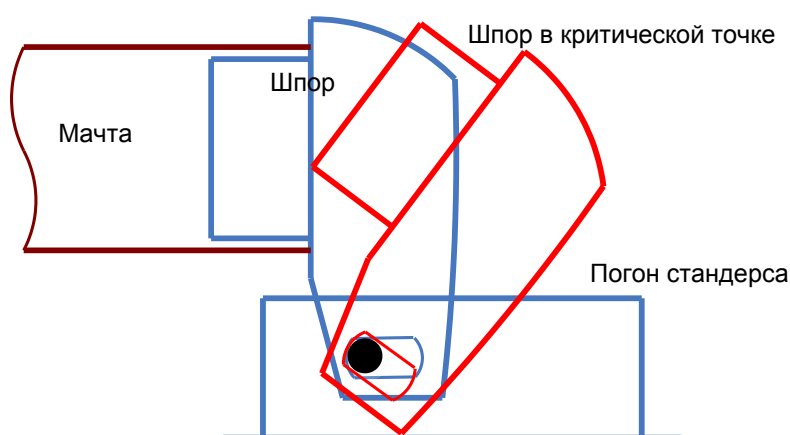
## Подъем и постановка мачты силами экипажа.

Вопрос этот очень важен, потому что связан с безопасностью. Дело в том, что штатный шпор мачты вроде бы предусматривает появившуюся возможность подъема и опускания мачты силами экипажа. Его крепежно-фиксационное отверстие расположено в корму от мачты на специальных выносах-«лапах»; пропилен позволяет крепить уложенную в горизонталь мачту шпором прямо к погону стандарса; а подрезанная мачта в горизонтальном положении имеет небольшой массовый перевес в сторону носа, если точкой опоры являются козлы, установленные на кормовом реллинге. То-есть все вроде бы хорошо и способствует. Однако должен предупредить:

**На штатном шпоре производить подобную операцию категорически нельзя!**

Причина в следующем:

1. Высота вертикальной стенки погона стандарса и высота отверстий в этой стенке соответствуют «родному» погону, изначально установленному на стее: по-другому



сделать нельзя – иначе шпор повиснет на этой стенке, а не будет опираться подошвой на горизонтальную плоскость погона – как это происходило при установке в стее. В противном случае шпор будет очень быстро расколот от неизбежных качаний и кручений мачты – он силуминовый.

Рисунок 3. Заклинивание стандартного шпора на подъеме.

2. Отверстие под фиксационный болт в шпоре не является круглым а имеет овалообразную форму. В итоге при подъеме мачты шпор под нагрузками съезжает в



крайнее нижнее положение по фиксационному болту, который в данном случае выступает осью вращения. И вследствие этого наступает момент когда нижняя задняя точка лап шпора упирется в горизонтальную плоскость погона. Происходит это в момент когда мачта оказывается под углом в 40-50 градусов к горизонту. Этот угол не позволяет проскользнуть шпору по фиксационному болту вверх, происходит заклинивание и разрушение (отрыв) «ушей» отверстия фиксационного болта в шпоре. См. рисунок 3 и фото 4.

Фото 4. Шпор после аварии.

К сожалению эта ситуация не была увидена мной при предварительных проворотах шпора руками и произошла в реальности в момент проведения первого пробного подъема мачты в клубе у пирса. На всякий случай под краспицы была заведена страховочная снасть в виде гротафала соседней яхты (огромное спасибо экипажу «ТАИС» и лично Татьяне Комеховой, участвовавшей в этой операции). Благодаря страховке в момент

аварии мачта не рухнула на палубу, а пошла маятником в нос. К счастью серьезных последствий и человеческих жертв удалось избежать. По итогам был сделан разбор ситуации и мы однозначно пришли к выводам описанным выше.

По-этому еще раз резюмирую и предупреждаю: если вы планируете поднимать и опускать мачту силами экипажа тем более в походных условиях, вы обязательно должны изготовить новый шпор (можно по формам старого) с новым, не овальным, а обязательно круглым, отверстием под фиксационный болт, который будет выступать осью вращения при манипуляциях с мачтой.

Несколько дополнительных советов по итогам разбора аварийной ситуации:

1. Для страховки в нижней точке при подъеме прихватите мачту за дугу крепления оттяжки гика веревкой к стандерсу. Лишней эта страховка не будет.

2. При переносе мачты на палубу вам потребуется отрезать кусок снизу, если вы хотите остаться в старых обмерных числах. Воспользуйтесь этим обрубком для имитации подъема мачты на стандерсе из горизонта – симитируйте нагрузки и посмотрите как работает при вращении новый шпор.

Изготовление подъемной стрелы вопрос тоже не простой. Основная тонкость – создать временно устанавливаемый на палубе шарнир для опоры и поворота стрелы в момент подъема. В нашем случае М.Г. Артемьев предложил очень простое решение:

- берутся две половинки футштока (труба Д-16, d 45 мм, длина 3200мм) и из них собирается Л-образная мачта;

- на палубные концы «ног» мачты из капролона изготавливаются две шаровые опоры, которые будут со скольжением проворачиваться по фанерным накладкам на палубе;

- накладки крепятся к вантпутенсам (вставляются пропилами), палубные концы стрелы привязываются к путенсам кевларовым шкертиком;

- место сочленения «ног» стрелы зажимается между двумя щеками, стягивается болтами и таким образом создается точка крепления тяги от топа мачты (фал) на стрелу и подъемных талей от стрелы к носовой оковке.

Впрочем изобретение стрелы – дело вольное, тут у кого на что фантазия и ресурсы изготовления способны.