



Кубок «АМЕРИКИ» и многокорпусники нового образца

Долгие малоприятные судебные разбирательства вокруг Кубка «Америки» (о которых, если честно, даже не хочется подробно рассказывать), похоже, подошли к концу. Ущерб репутации этого соревнования (напомню – это старейший спортивный приз планеты вообще) нанесен грандиозный, регату покинули ведущие спонсоры и гоночные команды.

Многолетние усилия по созданию и оптимизации гоночного класса IACC пошли прахом. И, хотя существующие яхты класса IACC вполне заслуженно могут называться «динозаврами парусного спорта» (в силу того, что по своим основным ТТХ очень далеки от современных скоростных конструкций), они составляли активно действующий и весьма многочисленный гоночный флот. Теперь же на руинах придется возводить новое здание и создавать новый класс. Какой? Пока что (в силу едва ли не анекдотических причин – «КиЯ» № 212) этим классом стали 90-футовые многокорпусники. Гигантский тримаран подготовила команда «BMW Oracle», судном двухкорпусной схемы ответила на это вызов команда «Alinghi», нынешний обладатель Кубка.

Оптимальна ли их конфигурация и каковы могут быть пути совершенствования больших гоночных многокорпусников – этими размышлениями поделился с нами Юрий Киселев, автор концепции KGB-glider («КиЯ» № 216). Особенно любопытно здесь то, что автор не просто ограничился чисто теоретическими рассуждениями, но и обратился с письмом в команду «BMW Oracle», в котором подробно изложил свои соображения. И, судя по тем изменениям, которые в последнее время претерпела конструкция их судна и ответному письму от Джейн Иглсон, они-таки были учтены, пусть и в ограниченном объеме! Впрочем, следует отметить, что правила ряда парусных соревнований (вернее, парусных классов) запрещают применение предлагаемого автором перемещаемого балласта.

Следующим этапом моей работы было применение концепции «KGB Glider» для многокорпусных судов. Каким должен быть гоночный многокорпусник? Пропускаю этапы разработки и привожу результат применения концепции «KGB Glider» к тримарану, похожему, например, на «BMW Oracle». Предполагаемые преимущества подобных судов:

1) возможность глиссировать на всех курсах с большими скоростями;

2) благодаря несимметричным формам поперечных сечений корпуса постоянство осадки и обеспечение величины смоченной поверхности до заданного угла крена;

3) возникновение на «широком» днище подветренного поплавка гидродинамических подъемных сил, препятствующих увеличению осадки на ходу;

4) формирование корпуса судна из отдельных модулей, имеющих форму оболочек – цилиндров, конусов и их комбинаций, что может дать меньший вес корпуса по сравнению с традиционным;

5) меньшая стоимость корпусов за счет применения модульного принципа изготовления и сборки;

6) возможность швертов и перьев рулей свободно вращаться и вертикально подниматься в корпус при ударах о подводное препятствие или для очистки от мусора;

7) более высокая остойчивость по сравнению с традиционными двухкорпусными судами;

8) появление нового средства предотвращения нарастания аварийного крена путем подъема подветренного шверта с приведением судна к ветру без участия команды, а затем свободного дрейфа без увеличения крена.

Поясним последнее. Катамаран, построенный по концепции «KGB Glider», дрейфует без увеличения бокового сопротивления и без образования момента вращения, переворачивающего традиционный катамаран. Почему так происходит? Дело в том, что корпуса современных катамаранов, например, нового катамарана Всемирной парусной лиги (WSL), имеют практически вертикальные борта. Погруженный в воду вертикальный подветренный борт оказывает «бесконечно большое» сопротивление дрейфу, что приводит к вращению судна вокруг подветренного, как вокруг оси, и катамаран переворачивается мачтой вниз.

Наверное, у читателя возникает вопрос: «А как же смоченная поверхность?». Автор сравнил «KGB-катамаран» с новейшим катамараном WSL длиной 21.5 м. За расчетное выбрано положение, когда подветренный поплавок весь в воде, а наветренный – в воздухе.

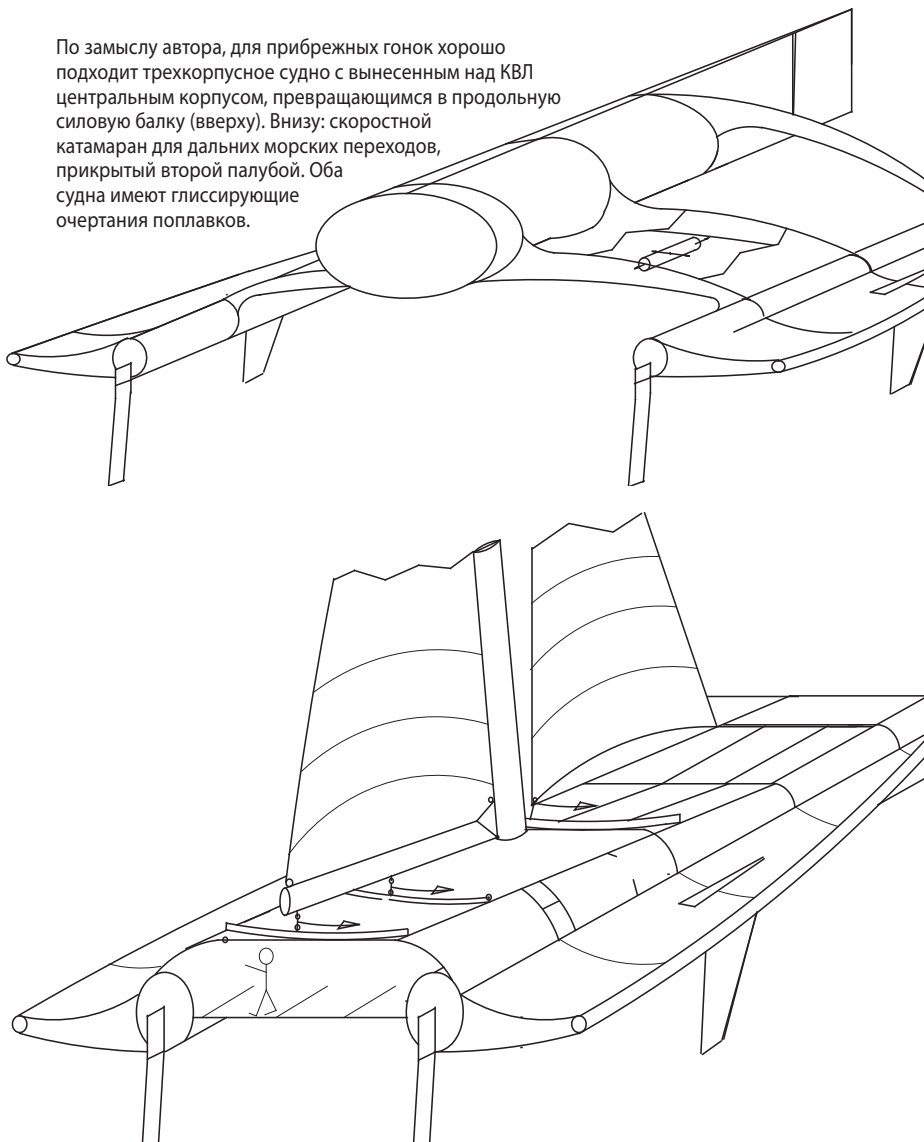
У «KGB» подветренный поплавок глиссирует с осадкой 200 мм; наветренный – тоже в воздухе. В результате у этого катамарана имеется даже некоторый запас величины смоченной поверхности.

Не могу удержаться и не привести фотографии тримаранов – рекордсмена «IDEC 2» под управлением капитана Ф. Жуайона и тримарана Томаса Ковилля, но уже для других рассуждений. Спросите себя, хотели бы вы избежать погружения поплавков под воду и хотели бы вы, чтобы ваш катамаран или тримаран лучше глиссировали? Иными словами, хотели бы вы исключить тормозящие факторы – добавочные сопротивления бортового поплавка и центрального корпуса при их погружении в воду выше стандартной КВЛ? Ответ может быть только один – положительный.

А теперь найдем соответствующие



По замыслу автора, для прибрежных гонок хорошо подходит трехкорпусное судно с вынесенным над КВЛ центральным корпусом, превращающимся в продольную силовую балку (вверху). Внизу: скоростной катамаран для дальних морских переходов, прикрытый второй палубой. Оба судна имеют глиссирующие очертания поплавок.



технические решения. Представьте себе, что на «IDEC 2» или на тримаране, похожем на «BMW Oracle», корпус подветренного поплавка в момент входа в волну или при увеличении осадки разворачивается в плоскость. Получается длинное корпус-крыло малого удлинения – корпус типа виндсерфинга.

Смоченная поверхность такого корпуса-крыла равна смоченной поверхности погруженной в воду части поплавка. Что же произойдет при сохранении прежнего объема и смоченной поверхности? Произойдет качественный переход с водоизмещающего режима на глиссирование. На днище поплавка начнет действовать подъемная сила, и он всплывет. Тримаран будет глиссировать по поверхности воды с минимальной осадкой и с еще большей скоростью. (Архитектура поплавок для тримаранов аналогична приведенной выше конструкции для катамаранов.)

Теперь стоило бы оценить роль центрального корпуса гоночного тримарана в рейсах по замкнутой – треугольной или круговой – дистанции вблизи берега. (Слова «замкнутой» и «вблизи берега» неслучайны. Для судна, пересекающего океан, корпус имеет дополнительные функции.)

Какова роль корпуса при гонке в слабый ветер? Совершенно ясно, что он представляет собой лишний балласт. А какова роль центрального корпуса при гонке в сильный ветер? Нужен ли он вообще или не нужен? Центральный корпус при выходе из воды создает часть восстанавливающего момента и является своеобразным «верхним» балластом на плавнике-шверте, уходящем в воду. И, если команда дизайнеров решает, что этот корпус нужен, то в данном случае – для прибрежных гонок по круговым дистанциям – только для сохранения восстанавливающего момента от веса центрального корпуса,

когда он находится в воздухе. После этого следует:

- удалить центральный корпус и заменить его балластом массой 50% веса центрального корпуса;
- для сохранения восстанавливающего момента балласт расположить на плече, в два раза большем – на наветренном корпусе;
- при повороте балласт следует переместить поперек судна на наветренный корпус;
- при необходимости коррекции дифферентовки балласт следует переместить вдоль судна;
- на левом и правом корпусе установить шверты необходимой площади. Шверт с центрального корпуса убрать (см. ниже).

Если команда решает, что центральный корпус не нужен, то его следует удалить вместе со швертом. Взамен него надо установить продольную балку, несущую нагрузку, на левом и правом корпусах установить шверты необходимой

Теперь ответим на следующие вопросы.

Нужен ли центральный корпус – «балластный киль» – для ускорения поворотов оверштаг? Возможно, с ним повороты судов типа «BMW» будут иметь меньший радиус. Однако большие осадка и масса центрального корпуса могут значительно снизить выигрыш во времени поворотов. Полагаю, тактика гонок на таких широких судах не предусматривает частые повороты при каждом заходе ветра.

Оптимальны ли по своим техническим характеристикам шверт центрального корпуса – универсальный шверт слабого и сильного ветра? Не оптимален при любом ветре. При слабом ветре не требуются большая площадь шверта и большой момент сопротивления поперечного сечения, а при сильном – часть площади шверта выходит из воды и не работает. В любом случае длинный шверт деформируется и может иметь незаметную для экипажа высокочастотную вибрацию (флаттер). Сопротивление формы поперечного сечения резко увеличивается при увеличении скорости и вибрации. Значительная часть шверта находится в пограничной области воды и воздуха, где развивается значительное волновое сопротив-

ление, что хорошо видно на документальной съемке (см. сайт «BMW Oracle Racing»).

Стремление дизайнеров избежать указанных недостатков привело к возрастанию килеватости центрального корпуса, что влечет за собой ряд недостатков, в том числе увеличение времени поворотов. После удаления центрального корпуса и анализа свойств шверта автор предлагает:

- на левом и правом поплавке установить шверты необходимой площади, которые должны иметь возможность самостоятельно устанавливаться вдоль результирующего водного потока;

- шверты должны иметь горизонтальную ось вращения для самостоятельного подъема при подводном ударе о препятствие и для принудительного подъема для очистки.

После выполнения этих мероприятий бывший тримаран типа «BMW Oracle» превращается в катамаран с продольной несущей балкой, становится легче, имеет меньшее сопротивление движению и готов для перехода на иной принцип движения – к выходу на глиссирование. Теперь уже на катамаране можно заменить водоизмещающие корпуса глиссирующими в форме концепции «KGB Glider». Замена позволит:

- применить оболочки – цилиндры, конуса, эллипсы и создать более легкие корпуса;

- уменьшить водоизмещение;
- уменьшить осадку корпусов;
- резко снизить суммарное сопротивление корпусов движению;
- двигаться в режиме глиссирования на всех курсах с большей скоростью;
- повысить остойчивость судна;
- значительно уменьшить время поворотов.

Можно модернизировать имеющийся корпус, дополнив подводные объемы до формы, показанной на эскизе глиссирующего гоночного катамарана типа «KGB». Ширина днища глиссирующих корпусов – не более ширины развертки на плоскость погруженной в воду части подветренного корпуса своего же судна. Например, взгляните на подветренный поплавок «Vanque Populaire». Хорошо видно, что нос поплавок будет таким же острым, а корма – широкая с малой осадкой.

Следует отметить еще одно преимуще-

ство несимметричного корпуса: при движении с поднятым наветренным корпусом судно движется параллельно диаметральной плоскости широкого подветренного корпуса, т. е. при лавировке судно будет выходить на ветер.

Существуют требования к аэродинамике несения парусов на «KGB». Например, следует устранить свободное пространство – щель – между гиком и мостом катамарана. Вспомните авиацию. Вы видели где-нибудь, чтобы между крылом и фюзеляжем самолета была щель шириной около 2 м?



Предлагается аэродинамическая шайба – верхняя палуба над кокпитом команды. Набор палубы может быть «легким», покрытие палубы можно выполнить даже из прочной пленки. Уже имеющиеся силовые погоны шкотов и оттяжек следует поднять таким образом, чтобы щель между гиком и палубой была минимальной. Технически это требование выполнить легко, и это не приведет к заметному увеличению веса. Следует отметить целесообразность установки двух или более радиальных погонов для гика-шкота и для оттяжки гика, удерживающих гик вплотную к шайбе.

Верхняя палуба-шайба одновременно защищает экипаж, что следует признать целесообразным и обязательным для судов, пересекающих океан или некоторые штормовые моря. Аэродинамическая шайба под гротом для тримарана типа «Vanque Populaire» может стать примером для

других яхт. После установки верхней палубы-шайбы следует ликвидировать свободное пространство – щель – как, например, на одном из гротов на «Alinghi» – между нижней шкаториной грота и гиком.

Кроме того, нижняя палуба-тент, на котором команда работает в кокпите, должна быть установлена под поперечными балками. Кормовая часть нижней палубы должна быть ниже – ближе к воде, чем носовая часть. В комплексе обе палубы экранируют от встречного потока воздуха традиционный аэроди-

намический хаос под гиком в кокпите, передние стенки поперечных балок и устраняют их воздушное сопротивление, что уже следует учитывать при высоких скоростях многокорпусных судов. Кроме того, они устраняют отрицательное ударное воздействие проходящих под и над корпусом волн. При желании продольным сечениям палуб можно придать аэродинамические формы крыльев. Возникающие на крыльях-палубах аэродинамические подъемные силы от обтекания крыла набегающим потоком воздуха и силы экранопланного эффекта от сжатия воздуха между поверхностью воды и крылом могут обеспечить дополнительное уменьшение осадки глиссирующих корпусов.

Внедрение указанных технических решений могут усилить позиции всех желающих бороться за Кубок «Америки» и сделать соревнования еще более интересными.