

Альберт Назаров,

яхтенный дизайнер, кандидат технических наук, член RINA, SNAME

ЯХТЕННЫЙ ДИЗАЙН:

практические основы художественного конструирования

Довольно легко выявить, какие формы нравятся людям и вызывают у них восхищение. Гораздо сложнее познать, что нравится океану... Знаменитые яхтенные дизайнеры посвятили свою жизнь изучению стихий, чтобы создавать яхты для гармонии с океаном.

Уффа Фокс, «Sailing, Seamanship and Yacht Construction»

Автор, будучи инженером-кораблестроителем, имеющим художественное образование, руководит конструкторским бюро «Albatross Marine Design» (Таиланд), специализирующимся на проектах яхт и малых судов. Сегодня он делится своими размышлениями о современных тенденциях развития дизайна и предлагает практические решения некоторых проблем. Статья ориентирована на дизайнеров и яхтостроителей и потребителей продукции.

Растущая конкуренция на рынке прогулочных судов заставляет создавать новые модели: ведь, как известно, «встречают по одежке». Но эта статья как раз о том, на что надо обращать внимание при разработке дизайна в плане эстетики и функциональности, как за внешними данными разглядеть осуществимость предлагаемого проекта.

Что мы имеем в реальности? Ежегодно дизайнерская мысль рождает сотни концептов, из которых только небольшой процент доходит до воплощения и еще меньший – успешного. Не затрагивая супер- и мегаяхты, сосредоточимся на малых судах (длиной

до 24 м). Сразу оговоримся: мы будем рассматривать суда, которые строятся для использования по прямому назначению, а не для эпатажа гламурной публики.

Что такое дизайн?

Дизайн любого объекта – это прежде всего решение конкретной задачи. Неправильно трактовать дизайн чисто как создание эстетики объекта (этот вид деятельности называется «стайлинг»). Дизайн яхты или катера – комплексная разработка технически осуществимого объекта, обладающего такими качествами, как:

– эстетические;



Рис. 1. Моторная яхта проекта «Т 60» – пример классического стиля

Судно спроектировано в духе 30-х гг. прошлого века. В качестве предмета вдохновения заказчику послужила 76-футовая яхта «Romana», построенная «Camper & Nicholson» в 1934 г. При разработке нового проекта мы использовали преимущества классического стиля – вертикальные поверхности надстроек позволили по максимуму задействовать полезные площади, что невозможно на яхте современных форм аналогичной длины! Подобные суда довольно популярны среди «богемных» европейских клиентов.



Рис.2. Моторная яхта «SB 90» – пример спортивного стиля

Яхта относится к категории «спорткруизеров», но мы не делали сомнительных компромиссов в плане обитаемости и удобства. Максимизирована длина кондиционированного салона – необходимое условие для тропиков.



Рис.3. Моторная яхта «Ohta 2000E» – пример функционального экспедиционного судна

Стиль этой алюминиевой яхты определялся как материалом корпуса, так и потребностями владельца в надежном и быстроходном судне «повышенной проходимости». Можно назвать это «скандинавским стилем»: рубка с обратным остеклением, грубоватые формы и максимум функциональности.

– эксплуатационные (ходкость, мореходность, управляемость – все, что за рубежом называется емким словом performance);

- комфортабельность;
- безопасность;
- приемлемая цена.

Для каждого конкретного проекта – свой приоритет качеств: для плавдаки скорость не имеет основного значения, а для спортивного катера типа «Cigarette» можно пожертвовать комфортом. Далее уделим основное внимание художественному конструированию, т.е. эстетике объекта и ее взаимосвязи с остальными качествами. (Подробнее о комфорте – см. «Кия» № 209.)

Разделение труда в яхтенном дизайне

Многие современные дизайнеры склонны разделять яхтенный дизайн на эстетическую и техническую составляющие, которыми стали заниматься разные специалисты. По Банненбергу (получившему образование в консерватории, но ставшему известным дизайнером суперяхт), который один из первых ввел понятие «стилист» в яхтостроении, «эстеты» ориентированы на работу с клиентом, а «технари» – на все остальное. Причин такого разделения объективно несколько: это и положительная тенденция привнесения новых форм и решений «неморскими» дизайнерами в довольно консерватив-

ную судостроительную область, и выгораживание определенной творческой ниши для этих дизайнеров, и попытка в маркетинговых целях привлечь имена, которые «на слуху» – известных архитекторов, стилистов и промышленных дизайнеров.

Навряд ли такое разделение всегда справедливо, так как отводит заказчику роль потребителя исключительно эстетических качеств. На самом деле, искушенного судовладельца не меньше интересуют эксплуатационные качества, особенно если речь идет не о мегаяхте, а о сравнительно небольшом судне, которым будет управлять сам владелец. Таким образом, в формировании облика судов могут принимать участие различные специалисты. Важно различать их сферы компетенции и правильно представлять реальные возможности.

Стилист – это специалист, занимающийся формированием внешнего вида и интерьера судна. Именно он ищет на вопрос, «как судно должно выглядеть?», чаще всего без привязки к задачам функционирования и возможностям изготовления.

Дизайнер – общее обозначение специалиста, занимающегося художественным и техническим проектированием объектов. Этим термином часто обозначают лица, не имеющих инженерного образования, но задействованных в отрасли или имеющих образование в области промышленного дизайна, дизайна интерьеров и т.п. В последнее время в зарубежных учебных заведениях появилась интересная специальность «морской дизайн», в курсе которой изучают основы судостроительных дисциплин (теории корабля, конструкции корпуса и т.д.), но упор делается на эстетическую составляющую.

Корабельный архитектор (в принятой международной терминологии – naval architect) – специалист, обладающий знаниями для полного цикла разработки проекта судна от первых эскизов до расчетов и раскрытия деталей. Работа отвечает на вопросы – «как судно выглядит», «как работает» и «как его изготовить»? Традиционно эта профессия была ближе к искусству, но с развитием кораблестроительной науки и повышением сложности судов ей пришлось стать «более инженерной». В отечественной практике корабель-



Рис.4 . Моторная яхта проекта «Охта М1350» в стиле «милитари»

Прототипом для этой 13,5-метровой практичной яхты с хорошими ходовыми качествами, прозванной «черная акула», послужил 50-футовый катер-перехватчик, разработанный нами ранее для ВМС одной из стран Азии. Несомненно, яхта будет выделяться на любой стоянке среди «пластиковых мыльниц» своим мощным и агрессивным видом.



Рис.5. Катамаран проекта L1000

Практичный 10-метровый катамаран, спроектированный в «аустралийском стиле» для австралийского же заказчика. Его отличают в целом практичность, высокие надстройки, «лихой» наклон лобового остекления.

ный архитектор именуется инженером-кораблестроителем (калька с немецкого Schiffbau Engineer), что в массовом сознании перечеркивает художественную составляющую профессии (хотя, как известно, инженеры-

кораблестроители изучают курс художественного конструирования судов!). За рубежом также возникает подобная проблема – naval architect считается неким одушевленным приложением к калькулятору для выполнения рас-

четов, а промышленные дизайнеры и стилисты претендуют на ведущую роль в разработке концепции судна. Не вдаваясь в эти споры и «перетягивание одеяла» между «конкурирующими партиями», скажу только – я бы делал ударение на слове архитектор, которое ставит все и всех на свои места.

Дизайнер по интерьерам – это разработчик эстетических и технических решений для внутренних помещений. Не надо путать его со стилистом, который не предлагает технических решений. В работе дизайнера по интерьерам значительное место занимает разработка чертежей мебели, узлов интерьера и т.д.

Визуализатор (rendering artist) – специалист по трехмерному моделированию и рендерингу, то есть по получению компьютерных презентационных изображений. Скажем так: почти каждый визуализатор мнит себя дизайнером, но далеко не каждый таковым является.

Направления и стили в яхтенном дизайне

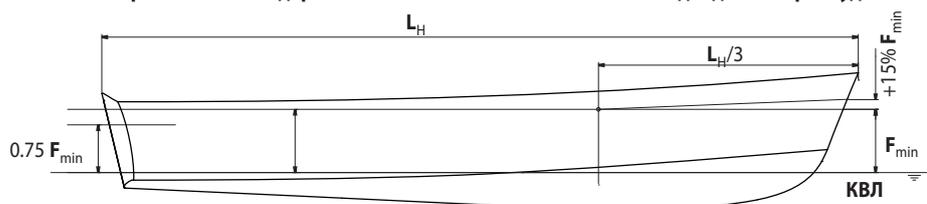
В настоящее время можно укрупнено выделить следующие основные стилистические направления:

классическое, когда воспроизводятся архитектурные решения характерные для судов 30–50-летней давности и более (рис.1). Здесь необходимо различать новые суда, построенные по старым проектам (так называемые «реплики»), и современные суда, имеющие классические архитектурные элементы;

спортивное, для которого характерны плавные, обтекаемые, модно-зализанные («кроссовочные») формы спортботов, спорткруизеров, экспресс-круизеров и современных моторных яхт (рис.2);

функциональное, в котором экстерьер судна подчинен в первую очередь требованиям функциональности и удобства. Это катера в рабочем стиле, «спортфишеры», прогулочные суда, называемые «траулерами» и «буксирами», экспедиционные суда, лобстерботы и т.д. (рис.3). К разновидности функционального направления можно отнести и ставший популярным стиль «милитари», который характеризуется обилием плоских и граничных поверхностей, а также характерной окраской (рис.4).

Рис.6. Требования стандарта ISO 12217 к минимальной высоте надводного борта судна



L_H – длина корпуса согласно ISO 8666

КВЛ в полном грузу

F_{min} – минимальный надводный борт (высота заливания)

$L_H/3$ – длина, на которой требуется увеличить надводный борт

$+15\% F_{min}$ – увеличенный надводный борт в носу

$0.75 F_{min}$ – допускаемое снижение высоты надводного борта на транце



Рис.7. Классическая яхта «F28» длиной 8.6 м

Снабженная подъемным килем эта яхта задумана как «наш ответ» мелководью; она также спускается в воду на трейлере, что удешевляет ее хранение.

Конечно, каждому направлению присуще множество стилей, да и четкой границы между направлениями подчас не существует.

Архитектурные типы малых судов

Существуют устоявшиеся типы малых судов, с которыми и приходится работать дизайнерам и, определив которые, сразу становится ясно, о чем идет речь. Архитектурные типы парусных судов довольно консервативны. У круизных (крейсерских) яхт чаще всего встречаются кормовое расположение кокпита и низкая рубка (классическая европейская компоновка). Компоновка с центральным кокпитом (североевропейская) применяется на судах, предназначенных для океанских плаваний – она создает ощущение безопасности и минимизирует воздействие погодных факторов на находящийся в коpite экипаж. Ставшая популярной в последние годы архитектура deck saloon

– пример южной архитектуры с приподнятой рубкой-салонем, из которого открывается панорамный вид. Встречаются также гладкопалубные парусные яхты, иногда с небольшой рубкой для облегчения спуска в помещения и (на крупных судах) кормовой террасой (средиземноморский стиль).

Архитектурные типы моторных судов отличаются многообразием. В применении к наиболее распространенным катерам длиной 5–12 м встречаются следующие решения:

Боурайдер (bowrider) – открытое судно с бортовым расположением поста управления и U-образным диваном в носовой части. Такие суда с успехом используются для семейного отдыха, а также при наличии специальных приспособлений – для буксировки вейкбордов или воднолыжников (рис.8,а).

Cuddy cabin – небольшой катер с небольшой каютой-убежищем, часто с небольшими потопчинами по периметру рубки или без таковых (рис.8,б).

Central console – открытый катер с центральной консолью, т.е. с постом управления в ДП судна (рис.9). Такой тип судна оптимален для рыбной ловли: над консолью часто устанавливается так называемый T-top, которые защищает от солнца и в то же время не препятствует перемещению по судну с рыболовными снастями.

Walkaround – судно с рубкой, по периметру которой предусмотрена палуба с фальшбортом, обеспечивающая проход вокруг рубки (см. рис.3). Суда с этим типом архитектуры отличаются функциональностью и часто используются в качестве рабочих, спасательных судов. Нужно отметить, что при такой архитектуре имеет место потеря полезного пространства во внутренних

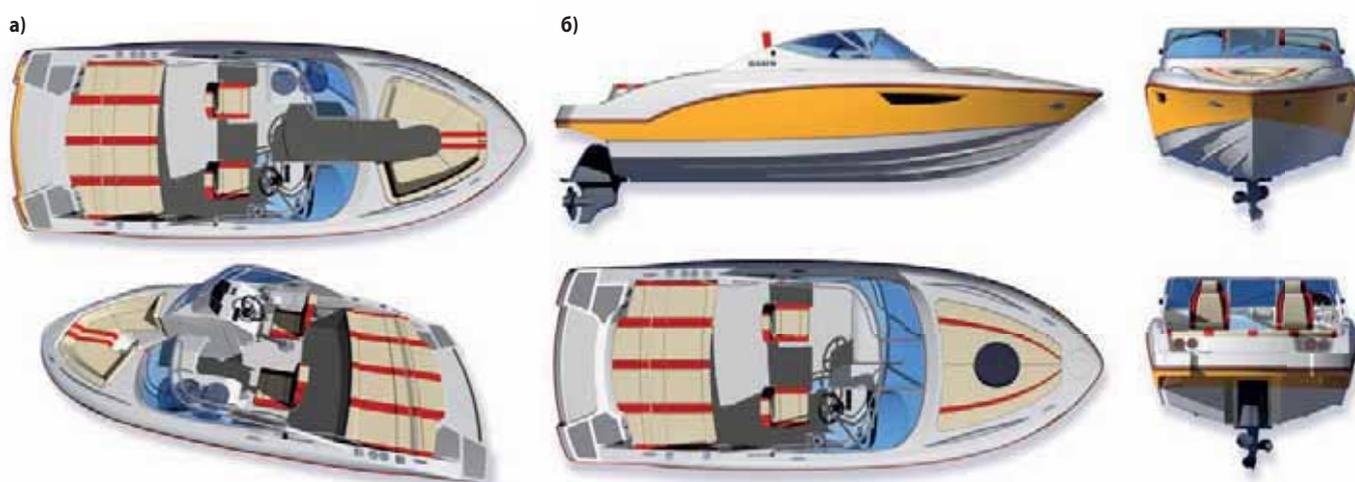


Рис.8. Катер «S19» длиной 5.9 м

Типичный небольшой спортивный катер семейного назначения со множеством различных вариантов компоновки в одном корпусе



Рис.9. Катер «Torpedo28» длиной 8.5 м – пример стиля «милитари» с центральной консолью

Внешний вид судна навеян торпедными катерами времен Второй мировой войны; планировка палубы просторная, максимум незагроможденного пространства, минимум «зализанности».

помещениях, поэтому часто идут на компромисс и приподнимают палубу по бортам и, особенно в носу, для лучшей обитаемости (см. рис.4).

Особенности восприятия экстерьера судна

Можно разделить восприятие экстерьера судна на три уровня:

дальнее (силуэт воспринимается с расстояния, заметно превосходящего длину судна);

ближнее (например, с причала в марине);

детальное (детали и элементы, видимые при внимательном рассмотрении).

Дальнее восприятие силуэта. Необходимо помнить, что человеческий глаз даже удаленный силуэт воспринимает не в параллельной проекции, а в перспективной: некоторые детали которые выступают на «параллельном» силуэте, на «перспективном» не видны.

При ближнем восприятии оцениваются в первую очередь элегантность форм и качество проектирования поверхности. Некоторые суда, имеющие изящный силуэт, вблизи кажутся громоздкими из-за скучных плоских по-

верхностей бортов. По нашему опыту, даже внешне плоским поверхностям следует придавать небольшую кривизну – это делает формы более мягкими и изящными и позволяет замаскировать дефекты обработки, если таковые имеются (менее заметна волнистость «на отсвет»). Этому способствуют также декоративные сломы – они повышают жесткость и зрительно разбивают плоские участки.

Детальное восприятие позволяет оценить формы трапов, диванов, потопчин, сопряжений и прочих элементов; схему укладки тика на палубе, формы креплений релингов и поручней. При создании этих деталей важны логичность и единство стиля. Отсутствие логики превращает их в нагромождение разнородных объектов, и в результате судно выглядит, как переоборудованное или приспособленное. Скажем, сопряжение элементов должно быть выполнено с одинаковыми или пропорциональными радиусами, следует выдерживать стиль металлических деталей, форму сидений и т.д. Эти мелочи зачастую отдаются дизайнером на откуп строителю, и тогда результат после постройки может быть далек от ожидаемого...

Эскиз судна – основные линии

Итак, назначение судна и основные требования к нему заданы. Обычно работа над экстерьером начинается у нас с серии эскизов от руки, выполненных зачастую без масштаба – несколькими линиями создают образ судна. Иногда это делают прямо в присутствии заказчика, следя за его реакцией. Понравившийся эскиз сканируется (невостребованные эскизы складываются в папочку и бережно хранятся до подходящего случая!), трассируется в CAD-программе; дальнейшая работа продолжается в масштабе, с учетом компоновки, высот в помещениях, размеров деталей обстройки (рис.5).

Формы судна определяются в том числе и материалом корпуса и планируемой технологией постройки: металл, пластик, дерево зачастую требуют разных форм. Скажем, воспроизвести сложную форму с двойкой кривизной и множеством уступов из пластика просто, а из металла – слишком затратно и подчас невозможно. Зато металл позволяет лучше использовать трубы и другие профили и создавать из них фактурные конструкции.

Не следует забывать и о взаимосвязи экстерьера с назначением и ско-



Рис.10. Парусная трейлерная яхта-швертбот «F716» длиной 7.16 м
Высота борта продиктована необходимостью обеспечения остойчивости на больших углах крена.



Рис.11. Парусный катамаран «WasabiCat1500» длиной 14.9 м
Округлые формы этого судна сложны в постройке и не слишком удобны при нахождении на палубе, но при этом улучшается аэродинамика и обеспечен низкий «диагональный силуэт» для улучшения лавировочных качеств.

ростью судна: несуразно смотрится тихоходное судно, имеющее стремительные линии.

Вообще же нарисовать «зализанный» экстерьер легко; гораздо труднее втиснуть в него приемлемую компоновку и заставить весь концепт работать. В любом случае экстерьер судна не разрабатывается сам по себе, а в реальном яхтостроении «натягивается» на задаваемые габариты и внутреннюю планировку. Для начала следует определиться с высотой борта...

Архитектура корпуса судна

Надводный борт и форма линии борта. Высота надводного борта не только определяет эстетику для малых судов, но и является важнейшим фактором безопасности, поскольку определяет запас плавучести, углы заливания при крене, заливаемость на волнении и т.д. Кроме того, на высоту борта влияет необходимость обеспечить заданную высоту в помещениях, глубину танков и т.д. С точки зрения мореходных качеств, высоту надводного борта F чаще всего назначают, исходя из длины корпуса судна L_H , которая, собственно, и определяет характер взаимодействия судна с волнением. Согласно действующими сегодня международным стандартам ISO 12217, для малых судов минимальная высота надводного борта (в тексте правил называемая «высотой заливания») составляет $F=L_H/(10-24)$ и зависит от конструктивного типа и категории судна. Скажем, для запалубленных парусных и непарусных судов категорий А (океанская) и В (морская) минимальная высота заливания равна

$L_H/17$. Для судов категории С (прибрежное плавание) и для судов категории D (закрытые водоемы) – требуемая минимальная высота борта лежит в пределах 0.3–0.75 м и 0.2–0.4 м соответственно и зависит от длины, наличия палубы, блоков плавучести и т.д.

В некоторых нормативных документах (в частности, в действующем в России ГОСТ 19105–79) надводный борт может также назначаться, исходя из допустимой высоты волны. В правилах различных классификационных обществ применяется нормирование высоты борта из условия обеспечения остойчивости, заливания судна при крене, исходя из обеспечения запаса плавучести, из условий прочности корпуса...

Нет нужды доказывать, что высокий надводный борт создает ощущение безопасности и визуально увеличивает судно. С другой стороны, судно с избыточным надводным бортом выглядит «коротким».

Форма линии борта задает характерный силуэт судна. Классическая конфигурация линии борта имеет седловатость – прогиб вниз у миделя (рис.7). Строго говоря, существует так называемая «стандартная седловатость», задаваемая схемой в «Правилах о грузовой марке», но в настоящее время она практически не используется на малых судах. Для открытых малых судов некоторых категорий стандарт ISO 12217 требует повышение надводного борта в носу на 15% выше минимального (см. рис.6).

Делать линию борта горизонтальной не рекомендуется, поскольку воз-

можно, что при изменении нагрузки и появлении дифферента судно будет выглядеть сидящим «носом вниз»; в любом случае предпочтителен легкий наклон к корме. Обратная седловатость часто используется на глиссирующих судах, в этом случае уменьшенная высота борта в носу способствует улучшению обзора (рис.8). Линия борта со сломом, ступенькой или S-образная (см. рис.3, 5 и 9) применяются в тех случаях, когда необходимо уменьшить высоту борта в корме без создания излишне «перекошенного» силуэта – например, на спортфишерах.

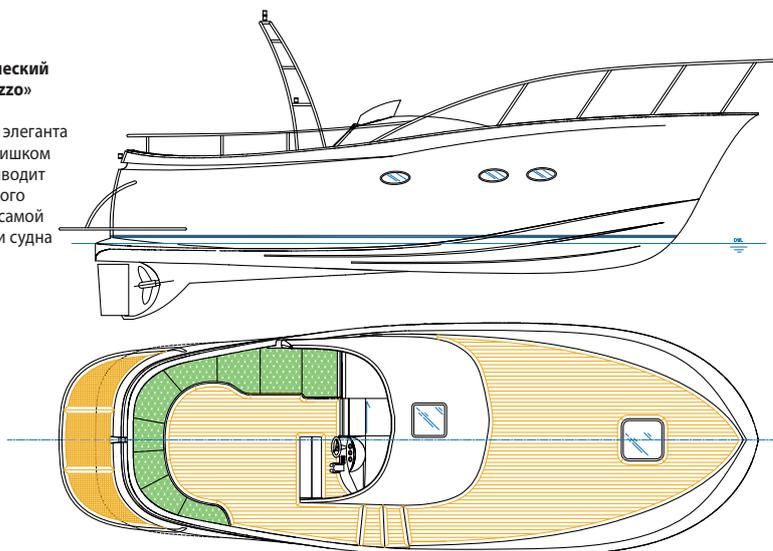
Рекомендуется при разработке силуэта судна сначала отложить на эскизе требования к минимальному надводному борту и высоту в помещениях (не забыв о толщине конструкций), после чего приступать собственно к формообразованию. Не исключено, что после выполнения расчетов высоты борта придется подкорректировать.

Форма носовой оконечности.

Она имеет первостепенное значение для обеспечения всхожести на волну, уменьшения забрызгивания, обеспечения работы якорного устройства и прочих эксплуатационных факторов. Наклонный штевень в сочетании с развалом бортов (см. рис.8) является своеобразным стандартом для быстроходных катеров и моторных яхт: угол с вертикалью составляет 45–60°; для современных круизных парусных яхт – 15–30°. Для водоизмещающих судов и, особенно для быстроходных парусных яхт, часто применяется вертикальный штевень (рис.10), которой позволяет

Рис.12. Классический катер типа «Gozzo» длиной 8.7 м

Округлая корма эlegantна и красива, но слишком заужена что приводит к потере полезного пространства в самой обитаемой части судна



в габаритах корпуса максимизировать эффективную длину и снизить волновое сопротивление корпуса.

В ряде случаев применяются вогнутый штевень (клиппер-штевень) (см. рис.5) и выпуклый (см. рис.7). Наше предпочтение – выполнять даже прямой штевень с легкой кривизной (чаще вогнутостью), это придает носовой оконечности эlegantность, особенно с кормовых ракурсов. Округлая форма носовой оконечности (рис.11) применяется главным образом на многокорпусных судах.

Транцевый нос позволяет увеличить полезный объем и плавучесть носовой оконечности без увеличения габаритов судна. В частности, в небольшой носовой транец треугольной формы удобно вписывается якорный клюз (см. рис.4).

Все чаще на моторных яхтах и катерах применяется прямой нос с подрезом (рис.9) – это скорее просто веяние моды, идущее от эlegantных форм «Wally», чем какая-либо реальная необходимость для глиссирующего режима.

Последнее «новшество», применявшееся еще на броненосцах конца XIX в. и сейчас «перекочевавшее» на мегаяхты, – использование штевня с обратным наклоном, типа axe-bow и подобные. Такой штевень дает определенные преимущества в снижении сопротивления движению (правда, далеко не на 30% как уверяют некоторые рекламные материалы), но главной причиной его применения в яхтостроении являются все-таки мода и стремление «втулить» покупателям что-то инновационное. Удивительно, но такие штевни начали

применять и на судах небольшого размера, очевидно, не учитывая проблем заливаемости и размещения якорного устройства...

Форма кормовой оконечности.

Она на малых судах отличается многообразием, но так или иначе связана с функциональными особенностями судна, типом пропульсивного комплекса и скоростью движения.

Острая и округлая корма (см. рис.1) в настоящее время применяется довольно редко – это затрудняет установку платформы для купания, которая используется также для подъема бортовой шлюпки, посадки на судно в марине и т.д. и уже стала стандартом для большинства судов. Как вариант, округлая корма может иметь навесную транцевую платформу и кормовую дверь (рис.12).

Транцевая форма кормы с транцем (т.е. срезом кормы), находящимся над водой (см. рис.7) применяется в основном на парусных и на тихоходных моторных судах. С точки зрения гидродинамики, применение транцевой кормы с погруженным в воду транцем оправданно при относительных скоростях движения $Fr_L > 0.3$, т.е. практически для большинства малых моторных судов. Такая корма может быть выполнена с рецессом под подвесной мотор (см. рис.5), а может иметь кормовую платформу навесного или встроенного типов (см. рис.2, 3 и 8).

Вопросы компоновки кормовой оконечности требуют некоторых инженерных знаний. Так, наклон транца стандартизован: для подвесных моторов и большинства угловых колонок

(стерндрайвов) угол наклона транца к вертикали должен составлять 14° . Для некоторых моделей водометов и приводов с ЧПВ угла наклона транца могут быть другими.

Размеры кормовой платформы выбираются, исходя из габаритов пропульсивной установки – как правило, платформа должна защищать стернадривы, водометы или привод с ЧПВ при навалах. Полезно помнить, что длина большинства моделей «стерндрайвов» – около 800 мм; при использовании соосных гребных винтов «дуо-проп» – около 1000 мм.

Для подъемных платформ (см. рис.2) необходимо сразу же учесть пределы, в которых работает подъемный механизм – платформа в опущенном состоянии должна допускать спуск бортовой шлюпки, должен быть предусмотрен способ закатывания ее в кормовой гараж. Если это не сделано на стадии разработки концепции, то потом бывает трудно исправить ситуацию «по месту».

На практике при выборе высоты платформы следует учесть ходовой дифферент судна во избежание замыыва платформы при движении. Так, для глиссирующего катера расчет сопротивления по методу Савицкого позволяет получить значения дифферента и заглубления кормы. Также полезно иметь небольшой запас высоты на случай перетяжеления судна при постройке: зачастую заказчик «входит во вкус» и добавляет оборудование по мере строительства и эксплуатации, следовательно, судно может оказаться тяжелее, а платформа все равно должна оставаться над водой.

При компоновке платформы следует также учесть ее толщину для размещения выдвижных трапов, кормового якорного устройства, встроенных ящиков и, в конце концов, собственной жесткости. Излишне тонкая (или излишне длинная при ограниченной толщине) платформа зачастую выглядит некрасиво, как «задник от шлепка». Рекомендуемая пропорция: толщина платформы должна составлять не менее 20% длины платформы, измеренной от транца или от основной зрительной массы корпуса.

В продолжении статьи мы поговорим об архитектуре надстроек и дизайне деталей.