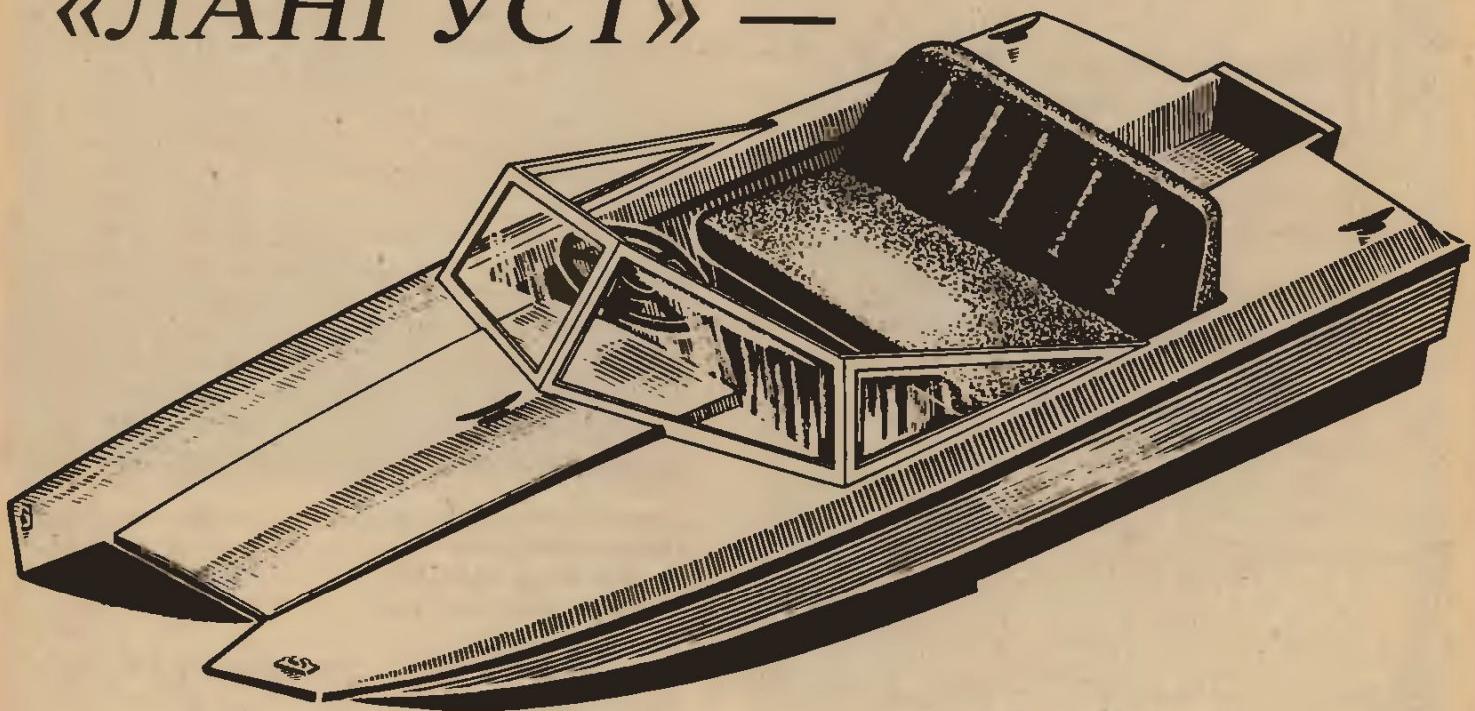


«ЛАНГУСТ» —



Для
самостоятельной
постройки

МОТОРНЫЙ катамаран

Д. Антонов

В последнее десятилетие двухкорпусные глиссирующие суда — катамараны постепенно завоевывали все более широкую область применения и расширили район плавания от закрытых акваторий, на которых проводятся гонки по круговой трассе, до рекордных трансокеанских переходов (см. «КЯ» № 116 и 120).

Первыми возможности катамаранов оценили конструкторы гоночных скутеров неограниченного класса OZ.

С ростом мощности подвесных моторов до 200, а затем и свыше 300 л. с. реализовать эту мощность для повышения скорости легких однокорпусных судов стало проблемой.

Известно, что гидродинамическая подъемная сила, возникающая на днище глиссирующего судна, пропорциональна квадрату скорости дви-

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛОДКИ

Длина наибольшая, м	3,10
Ширина наибольшая, м	1,24
Ширина наибольшая корпуса по скуле, м	0,30
Высота борта на миделе (фактическая), м	0,50
Вес корпуса без снабжения, кг	60
Мощность подвесного мотора, л. с	8—23
Пассажировместимость, чел	2

жения, площади смоченного участка днища и углу атаки его к набегающему потоку. При скоростях, превышающих 100 км/ч, и относительно небольшом весе скутера (вместе с гонщиком, мотором и запасом топлива — около 500 кг) достаточно небольшой глиссирующей площадки на днище, которой судно опиралось бы на воду. На однокорпусной 5-б-метровой лодке, однако, добиться устойчивого глиссирования на одном «пятачке» днища не удается. При мгновенном увеличении угла атаки корпус выбрасывает из воды и он начинает дельфинировать. При уменьшении угла атаки увеличивается смоченная поверхность, что также вызывает мгновенный рост подъемной силы, отрывающей корпус от воды.

Дело спасло бы устройство очень узкой и длинной лыжи, расположенной вдоль киля. Такая по-

верхность имеет низкое гидродинамическое качество (из-за малого удлинения¹), подъемная сила на ней при колебаниях угла атаки в довольно широких пределах изменяется меньше, а главное — медленнее. Поэтому корпус с центральной лыжей обладает высокой продольной устойчивостью движения, но испытывает значительные поперечные колебания — раскачивания из-за низкой остойчивости.

Так появилась идея разделить узкую центральную глисссирующую поверхность на две, имеющие вид бортовых спонсонов катамарана, расположенных на большой ширине друг от друга.

Уже на первых гоночных катамаранах заметили, какое большое влияние на устойчивость движения и скорость оказывает нижняя поверхность мостика, соединяющего спонсоны над водой. Врываясь в тоннель, ограниченный спонсонаами, мостиком и поверхностью воды, встречный поток воздуха ускоряет свое движение, на нижней поверхности моста возникает аэродинамическое давление, распределенное по ней и стремящееся приподнять корпус. Аэродинамическое давление при правильном его использовании превращается в союзника спортсмена — достигается так называемый эффект аэродинамической разгрузки, при котором смоченная поверхность спонсонов уменьшается и гребной винт сообщает катамарану дополнительную скорость.

Но эти же аэродинамические силы могут стать и смертельным врагом. Они опрокидывают катамараны через транец, выбрасывают их полностью из воды и заставляют переворачиваться через борт. Немало гонщиков стали калеками или потеряли жизни, прежде чем конструкторы научились управлять аэродинамикой катамарана, разобрались в соотношении всех действующих сил...

Позже двухкорпусные обводы привлекли создателей крупных мореходных катеров. Применив их, конструкторы рассчитывали существенно снизить ударные нагрузки на днище при плавании на высокой скорости по бурному морю. На узких и длинных днищах спонсонов гидродинамическое давление распределяется более равномерно, без ярко выраженных пиков, характерных для однокорпусных судов. Поэтому при мгновенном увеличении угла атаки гидродинамический удар в днище оказывается более мягким. Важно еще и то, что общий вес катамарана распределяется на две параллельно расположенные глисссирующие поверхности и сила удара на каждом корпусе значительно меньше, чем на однокорпусном катере даже с обводами типа глубокое V.

И в этом случае расчеты конструкторов оправдались: на крупных гоночных 12-метровых катерах-катамаранах, оснащенных двигателями общей мощностью до 1200 л.с., уже выиграно нема-

ло чемпионатов мира и континентов по гонкам в открытом море.

Успехи катамаранов на гоночных трассах не могли не заинтересовать и судостроителей, работающих над проектами потребительских катеров различного назначения. Среди новинок на выставках катеров и яхт все чаще появляются мореходные скоростные катамараны различных размеров — от 3 до 25 м. Разъездные, пассажирские, рыболовные и прогулочные катера этого типа хорошо себя зарекомендовали во всех тех случаях, когда желают совместить высокую остойчивость, комфортабельный ход на крупной волне, скорость и безопасность плавания, особенно при оснащении двигателем большой мощности (см., например, «КЯ» № 85).

Предлагаемый для самостоятельной постройки катамаран не является гоночным и рассчитан на умеренные мощности имеющихся на отечественном рынке подвесных моторов. Эту лодку несложно построить (благодаря ее небольшим размерам) и на деле познакомиться с качествами двухкорпусных судов.

Корпуса «Лангуста» во многом копируют обводы морских гоночных катамаранов фирмы «Кугэ Марин», успешно выступающих в соревнованиях последних лет. Так что построивший эту лодку может с полным основанием воображать себя гонщиком открытого моря. Пусть «Лангуст» помчится не по морской волне, а всего лишь по речному плесу; если здесь будет волна высотой около полуметра, ощущения водителя мини-катамарана будут не менее острыми.

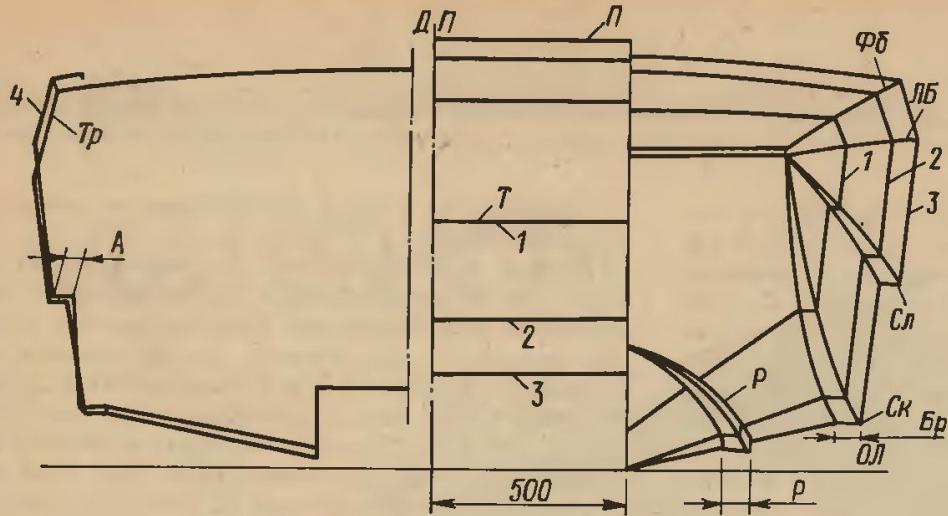
Думается, что эта лодка больше подходит для молодежи, любящей скоростные прогулки на легке. Катамаран с успехом можно использовать и для рыбалки, если до нее приходится добираться несколько десятков километров. Одного-двух рыбаков «Лангуст» с «Нептуном-23» или «Приветом» доставит быстро и с умеренным расходом горючего. В случае ухудшения погоды легкую лодку несложно вытащить на берег, так же как и перевезти в кузове грузовика.

Катамаран пригоден и для эксплуатации с 8-сильным «Ветерком». Правда, при этом необходимо максимально облегчить корпус и его оборудование и брать ограниченный запас топлива, поскольку соотношение нагрузки и мощности оказывается на пределе, едва допускающем выход на глиссирование с двумя человеками на борту.

Обводы спонсонов катамарана — несимметричные, со склоновым брызгоотбойником, поперечным и продольным реданами. Благодаря поперечному редану удается добиться устойчивого движения сравнительно короткой лодки при минимальной смоченной поверхности. На редан приходится примерно 30 % общей нагрузки лодки; остальная часть поддерживается кормовыми участками днища спонсонов.

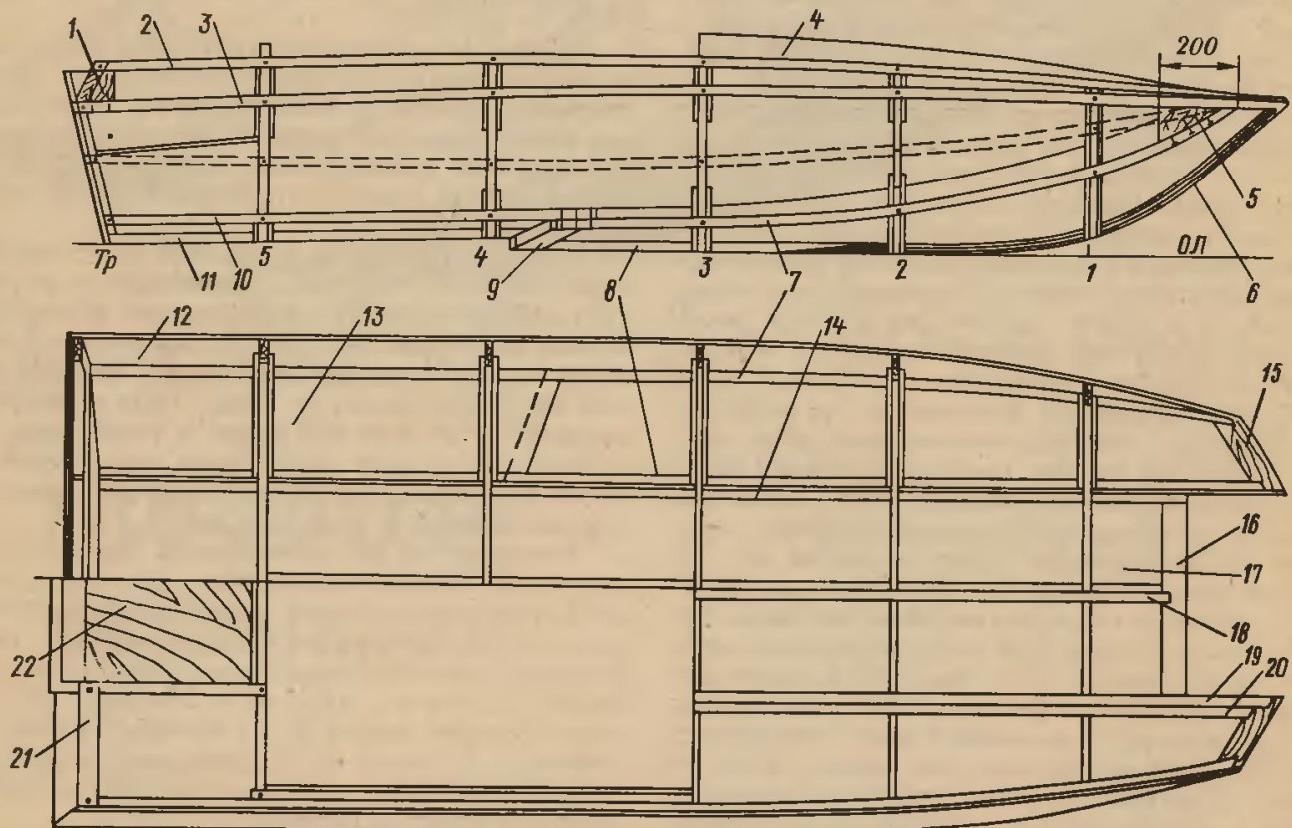
Для облегчения выхода на режим глиссирования и регулирования угла атаки кормового

¹ Под гидродинамическим удлинением λ глисссирующей поверхности понимается отношение ее размера В поперек судна к смоченной длине L.



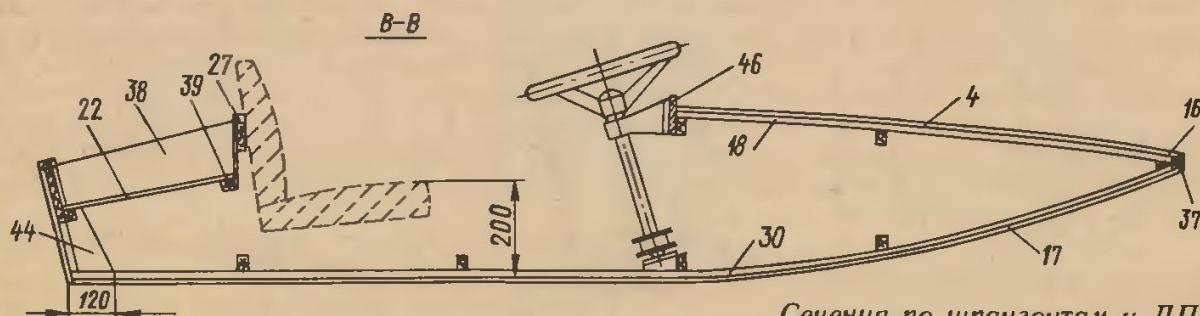
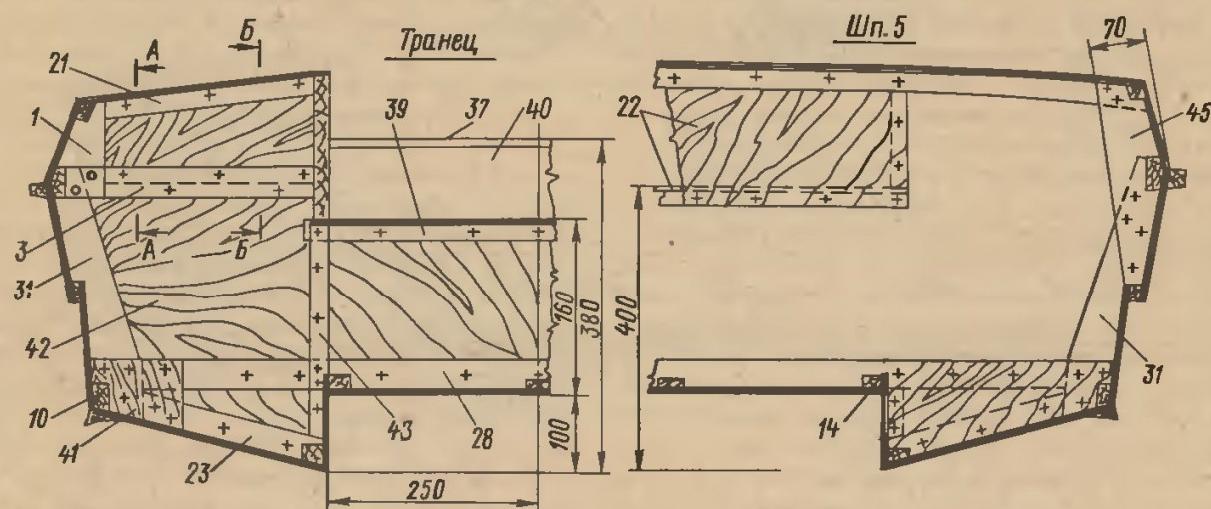
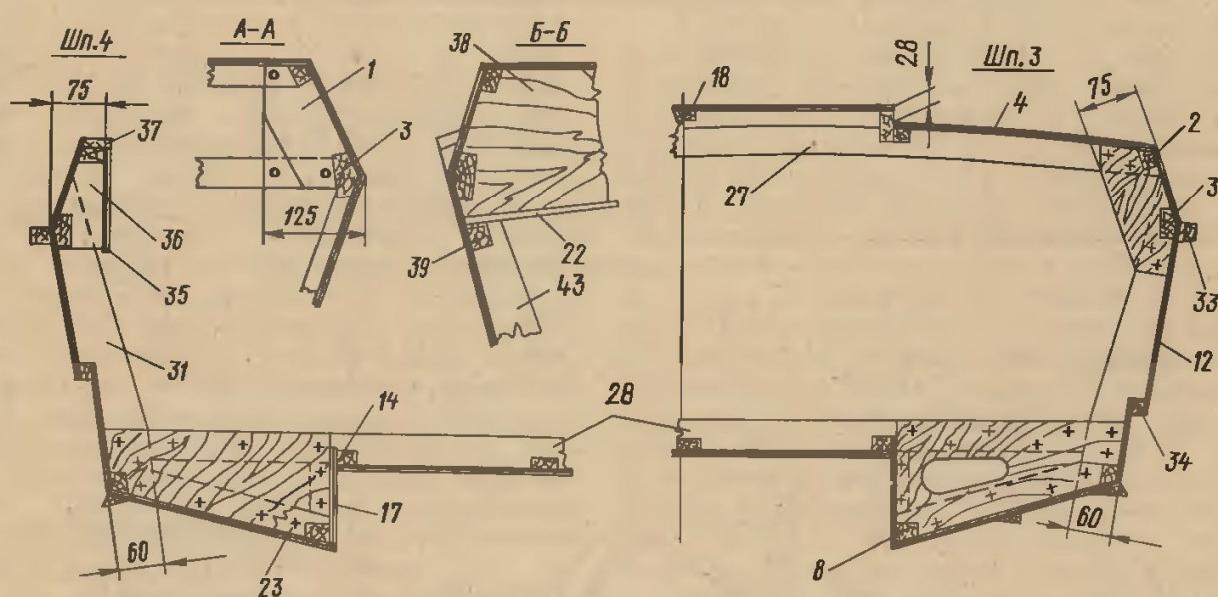
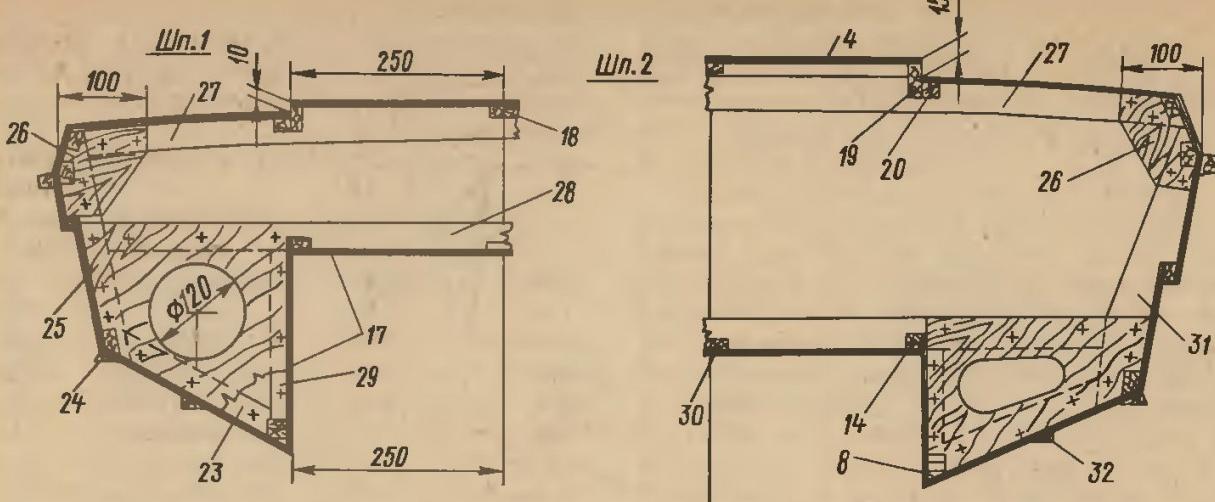
ЧЕРТЕЖИ МОТОРНОГО КАТАМАРАНА
«ЛАНГУСТ»

Теоретический чертеж
(проекция корпуса).
Две другие проекции
и таблицу ординат —
см. на стр. 52



Конструктивный чертеж корпуса (вид на правый борт, днище и набор палубы).

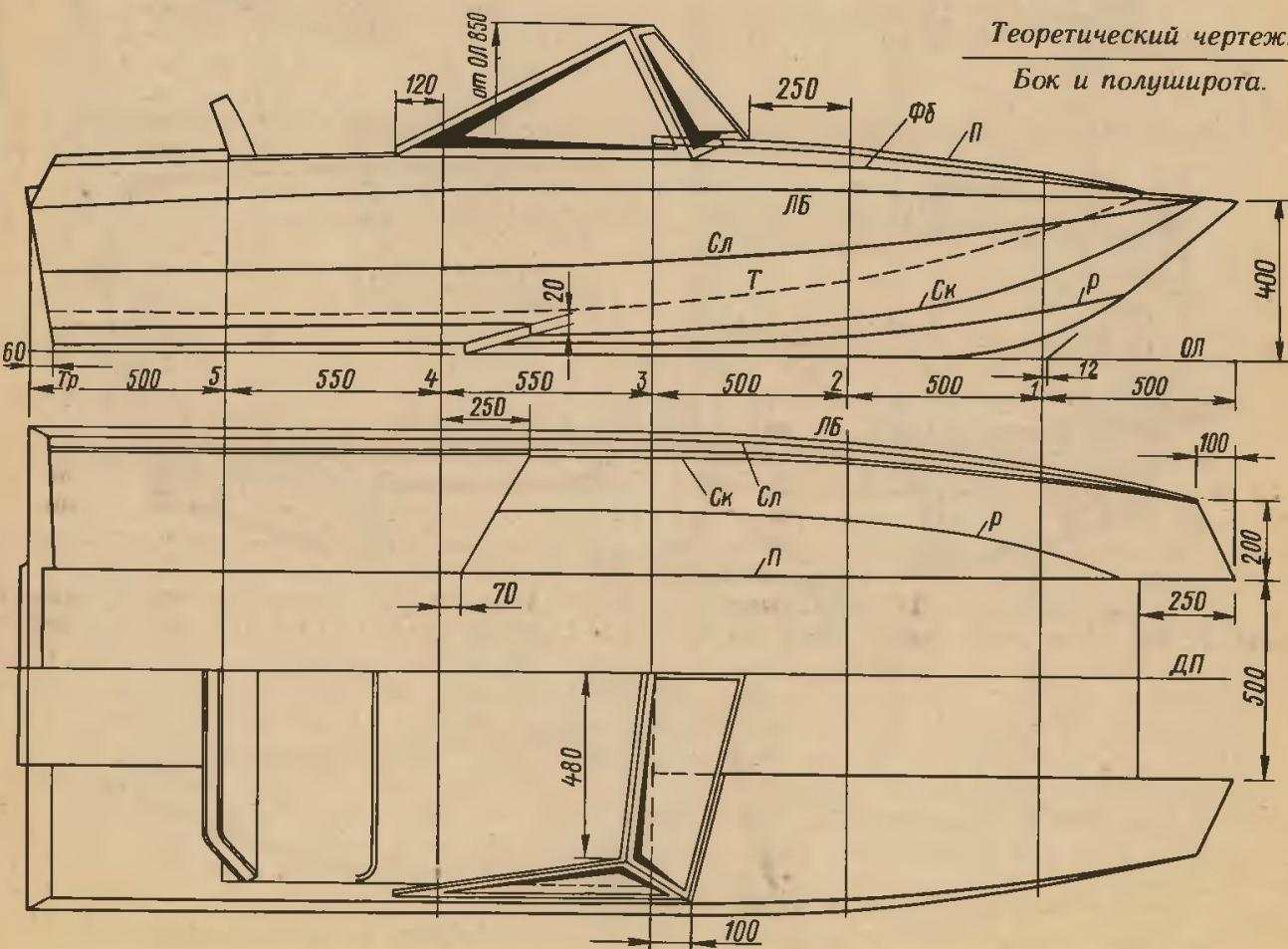
1 — кница, заготовка $75 \times 60 \times 120$; 2 — рейка фальшборта 20×20 ; 3 — привальный брус 25×30 ; 4 — настил палубы $\delta = 3$; 5 — кница $20 \times 75 \times 150$; 6 — форштевень 25×25 , склейть из пяти реек 5×30 ; 7 — скуловой стрингер 20×30 ; 8 — киль 25×25 ; 9 — бруск поперечного редана $12 \times 40 \times 280$; 10 — кормовая часть скулового стрингера 20×30 ; 11 — кормовая часть киля 25×25 ; 12 — обшивка борта $\delta = 3$; 13 — обшивка днища $\delta = 4$; 14 — рейка 20×25 ; 15 — брештук 25×40 ; 16 — брештук $50 \times 60 \times 500$; 17 — зашивка мостика $\delta = 4$; 18 — рейка 15×40 ; 19 — карлингс 15×35 ; 20 — рейка 20×20 ; 21 — рейка 25×25 ; 22 — зашивка рецесса $\delta = 4$; 23 — флотимберс 15×40 ; 24 — брызгоотбойник 30×16 ; 25 — кница $\delta = 3$, с двух сторон шпангоута; 26 — кница бимсовая $\delta = 3$, с двух сторон; 27 — бимс 15×40 ; 28 — балка мостика 15×60 ; 29 — стойка 15×25 ; 30 — рейка 15×40 ; 31 — топтимберс 15×60 ; 32 — продольный редан 20×35 ; 33 — буртик 20×20 ; 34 — бортовой стрингер 22×20 ; 35 — комингс кокпита, 4×150 , фанера; 36 — кница $\delta = 20$, с одной стороны шпангоута; 37 — накладка 6×40 ; 38 — стенка рецесса $20 \times 220 \times 500$; 39 — рейка 25×25 ; 40 — подмоторная доска 35×120 ; 41 — кница $\delta = 6$, с одной стороны шп-та; 42 — транец $\delta = 6$; 43 — стойка 20×50 ; 44 — кница $\delta = 6$, 2 шт.; 45 — кница 15×70 , с одной стороны шп-та; 46 — комингс кокпита, 8×75 .



Сечения по шпангоутам и Д.П.

ТАБЛИЦА ПЛАЗОВЫХ ОРДИНАТ

Линия	№ шпангоутов					
	1	2	3	4	5	Tp
Высоты от ОЛ, мм						
Киль	50	0	0	22	18	15
Скула — Ск	208	96	61	78	68	60
Тоннель — Т	330	200	140	110	100	100
Слом борта — Сл	322	277	240	220	205	200
Борт — ЛБ	415	425	430	418	395	372
Фальшборт — Фб	451	485	501	500	490	475
Палуба — П	470	535	560	—	530	—
Полушироки от плоскости внутреннего борта, мм						
Скула — Ск	242	285	300	300	300	300
Слом — Сл	269	320	340	340	340	340
Борт — ЛБ	285	340	360	360	360	360
Фальшборт — Фб	265	319	345	345	342	340
Ширина рабочих граней, мм						
Редан — Р	15	25	30	—	—	—
Брызгоотбойник — Бр	24	28	30	30	30	30
Слом Сл — А	12	19	24	24	24	24



участка днища в зависимости от нагрузки настоятельно рекомендуется изготовить простейшие регулируемые транцевые плиты (см. «300 советов по катерам, лодкам и моторам», «Судостроение», Л-д, 1974 г.). Ширину плит можно сделать равной 275 мм — как раз по ширине днища спонсона у транцевого обреза; длина достаточна 180—200 мм.

Скуловой брызгоотбойник и короткий продольный редан эффективно отсекают брызовую плену от корпуса, уменьшая смоченную поверхность.

Продольный уступ на борту не является абсолютно необходимым элементом обводов, хотя и оказывается полезен при выходе катамарана на глиссирование или при плавании на волне. В большей степени этот слом нужен как декоративная деталь, которая скрывает зрительное восприятие катамарана как ящика. Для упрощения работы лодку можно построить и с гладкими бортами.

Вертикальный клиренс (расстояние от основной плоскости до мостика) в средней части корпуса составляет всего 120 мм, что ограничивает высоту волны, на которой возможна комфортабельная — с незначительными ударными перегрузками — эксплуатация лодки. Впрочем, на волну больше 0,5 м на судне подобных размерений вообще лучше не выходить.

Конструкция корпуса рассчитана на постройку его с фанерной обшивкой по набору из основных реек, но можно применить технологию обшивки листами заранее выклеенного стеклопластика или покупного стеклотекстолита. Учитывая малое сечение деталей набора, материал для него желательно подбирать мелкослойный и без сучков. Применение во всех соединениях водостойкого клея обязательно.

Общая последовательность постройки катамарана практически не отличается от принятой при постройке обычных мотолодок. Руководствоваться можно известной книгой «15 проектов судов для любительской постройки» (Л-д, «Судостроение», 1985 г.).

Для сборки шпангоутовых рамок необходимо вычертить обводы всех пяти шпангоутов и транца в натуральную величину; облегчит сборку носовой части чертеж боковой проекции и плана корпуса от форштевня до шп. 2. При разметке шпангоутов сначала наносят по данным таблицы ординат положение точки скулы Ск, затем по горизонтали от нее к ДП откладывают ширину брызгоотбойника Бр и полученную точку соединяют прямой линией с точкой киля. Подобным же образом наносится точка Сл на борту; от нее по горизонтали к ДП откладывается ширина уступа А и полученная точка соединяется с точкой Ск. Остается наести точки линии борта ЛБ и палубы Фб и построить очертания бимсов на шп. 1—3, 5 и Тр. На плазовом корпусе наносится положение линии Р и поперечное сечение продольного редана, который устанавливается только в носовой части корпуса.

Корпус удобнее собирать в положении вверх килем, установив шпангоутовые рамки на вертикальных стойках таким образом, чтобы можно было обшивать спонсоны и тоннель, не снимая лодку со стапеля. В рамки сначала врезаются кормовые части киля и скулового стрингера,

коиц которых временно закрепляются на шп. 3. Затем подгоняется и ставится на kleю и гвоздиках кормовая часть обшивки днища; на нее под углом к ДП наклеивается рейка поперечного редана. Одновременно ставятся на свои места носовая часть киля вместе с форштевнем и скуловые стрингера.

Далее обшиваются участки бортов, прилегающие к скуле; поверх кромки обшивки закрепляется при помощи струбцин рейка бортового стрингера и после затвердевания kleя ставятся листы бортовой обшивки, закрывающие борта от стрингера до привального бруса. Параллельно можно зашивать борта тоннеля, а затем и днище мостика.

После крепления на днище скуловых брызгоотбойников и продольных реданов лодку можно освободить от стапеля, перевернуть вниз килями и зашивать фальшборты и настил палубы.

Конструкции сидений, ДУ мотором, ветрового стекла и сланей нужно по возможности выполнить легкими. Например, слани сделать трехслойными — из наружных слоев тонкой фанеры с пенопластом между ними. Пенопласт можно также применить в качестве заполнителя для скуловых и бимсовых книц; кроме того, для создания аварийной плавучести пенопластовые плиты нужно закрепить к палубе в корме, по бокам от подмоторией ниши, и в носовой части. Объем этих плит достаточен 100 дм³.

Катамаран, да еще таких небольших размеров — вещь тоикая, требующая настройки и доводки на воде. Незначительные отклонения в углах атаки рабочих участков днища у транца и поперечного редана, угол откидки мотора от транца и погружение гребного винта, положение водителя и пассажира, элементы гребного винта — все это оказывает большое влияние на устойчивость движения лодки, ходовой дифферент и максимальную скорость. Вот тут-то и окажутся полезными транцевые плиты, которые помогут перераспределить гидродинамическую нагрузку между участками днища.

Незначительные погрешности в обводах лодки, которые проявятся в излишнем дифференте на корму или, наоборот, на нос, могут быть исправлены приформовкой с использованием дерева, стеклоткани и эпоксидной смолы небольших участков с увеличенным углом атаки перед поперечным реданом или транцем.

Путем опытных пробегов находят оптимальное погружение оси гребного винта (при этом на верхнюю кромку транца под струбцины мотора подкладывают бруски различной толщины) и угол откидки от транца. При использовании «Нептуна-23» можно достичь максимальной скорости (около 60 км/ч) с гребным винтом, имеющим шаг около 350 мм. С мотором «Ветерок-8» с двумя людьми на борту и гребным винтом, имеющим шаг 225 мм, «Лангуст» развивает скорость до 32 км/ч.

Следует помнить, что для выхода катамарана на глиссирование требуется большее время и при этом он получает больший дифферент на корму, чем однокорпусная лодка. Поэтому увеличивать обороты мотора нужно постепенно и помогать лодке преодолеть «горб» сопротивления смещением экипажа в нос.