

# Развитие современных скоростных катеров. Часть 2

В. Н. Аносов, Т. А. Дьякова, С. О. Рождественский

## Разработки новых компоновочных схем и обводов скоростных катеров

В течение последних 15 лет в Крыловском государственном научном центре (КГНЦ) проводились разработки новых компоновочных схем скоростных глиссирующих судов и исследования их гидродинамических характеристик. Относительная скорость таких катеров (число Фруда по водоизмещению) составляет 5.5...9.0. Проводились также разработки перспективных типов движителей для таких судов.

В результате были разработаны и экспериментально доведены компоновочные схемы и обводы трех типов быстроходных катеров – однокорпусного судна, катамарана и тримарана. Систематические модельные испытания показали, что все разработанные компоновочные схемы и обводы обеспечивают достаточный запас продольной устойчивости движения при высоких скоростях хода и высокое гидродинамическое качество.

На основе разработанных компоновочных схем могут быть созданы многоцелевые скоростные катера водоизмещением 10...30 т и со скоростью 70...90 уз.

## Результаты модельных испытаний

В процессе разработки обводов скоростного катамарана были проведены испытания восьми буксируемых моделей. У моделей варьировались главные размерения, положение и количество поперечных реданов, форма шпангоутов в носовой и кормовой частях, а также ряд других конструктивных параметров. При этом в основном использовалась симметричная форма шпангоутов. Все модели были испытаны как на тихой воде, так и на волнении. При испытаниях на тихой воде варьировались значения коэффициентов статической нагрузки и положение центра тяжести по длине модели.

В качестве базового объекта для сравнения служила модель катамарана с традиционной асимметричной формой шпангоутов, с параллельными ДП внутренними бортами и двумя поперечными реданами на каждом корпусе.

В результате отработки несущего комплекса модели скоростного катамарана достигнуто существенное снижение относительного сопротивления движению ( $\varepsilon = R/G$ ) по сравнению с моделью традиционных асимметричных обводов, а также обеспечена устойчивость продольного движения во всем диапазоне скоростей. Сопоставление производилось для близких значений коэффициента статической нагрузки моделей катамаранов и при оптимальных центровках.

На фотографии (рис. 1) показано движение на тихой воде лучшего варианта модели скоростного катамарана. На рис. 2 приведено его относительное сопротивление движению в сопоставлении с сопротивлением модели катамарана традиционной формы. Видно, что при движении с высокой относительной скоростью ( $Fn_v = 7.0$ ) снижение относительного сопротивления для разработанной модели катамарана составило около 30%.

При разработке компоновочной схемы скоростного тримарана были использованы три схематизированные модели с разной формой центрального корпуса и спонсонов. В процессе испытаний на моделях изменялись положения спонсонов относительно центрального корпуса как по длине, так и по ширине. Кроме того, изменялись установочные параметры спонсонов относительно основной плоскости центрального корпуса.

Для обеспечения удовлетворительной мореходности судна для центрального корпуса и спонсонов были выбраны острооскулые обводы с повышенной килевато-



Рис. 1. Модель катамарана при испытаниях на тихой воде

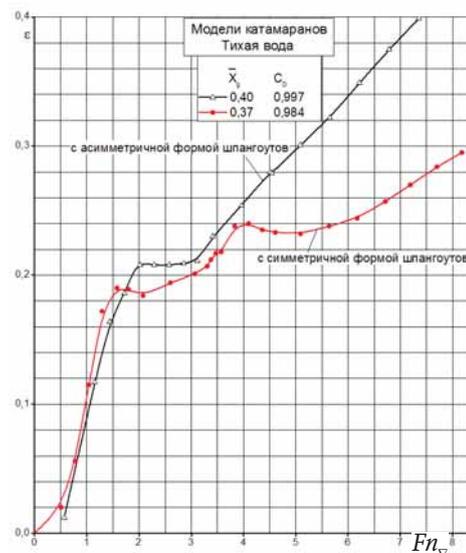


Рис. 2. Сопоставление относительного сопротивления движению моделей катамарана с симметричной и асимметричной формой обводов

стью. В результате отработки была выбрана компоновочная схема тримарана, у которой спонсоны, имеющие «волнопронзающую» форму, были вынесены далеко вперед. Фотография окончательного варианта схематизированной модели тримарана показана на рис. 3.

В результате отработки компоновочной схемы тримарана на больших относительных скоростях движения было получено высокое значение гидроаэродинамического качества модели  $K = 1/\varepsilon$  (рис. 4). Например, при  $Fn_v = 8.5$  оно составило 4.7. Причем, как видно из рисунка, при  $Fn_v > 4$  сопротивление модели тримарана слабо меняется с ростом скорости, достигая минимального значения ( $\varepsilon = 0.198$ ) при  $Fn_v \approx 6$ , и мало зависит от продольной центровки модели.

Разработка *однокорпусного варианта* буксируемой модели была выполнена на основе анализа характеристик современных однокорпусных скоростных катеров с учетом современных тенденций проектирования – таких, как применение остроскулых обводов с большой килеватостью днища и продольными реданами, использование нескольких поперечных реданов, а также кормового свеса для размещения движителей и рулей. Главные размерения выбирались с учетом обеспечения высокого гидродинамического качества и удовлетворительных мореходных качеств судна. Фотография модели однокорпусного варианта скоростного катера при движении на тихой воде показана на рис. 5.

Результаты модельных испытаний (рис. 6) показали, что сопротивление движению модели для всех значений центровок на «горбовых» скоростях ( $Fn_v = 2.0...2.7$ ) значительно ниже, чем сопротивление на больших скоростях движения (в отличие от многокорпусных вариантов). С ростом скорости ( $Fn_v > 4.0$ ) сопротивление модели быстро возрастает, что типично для однокорпусной компоновки. Тем не менее, гидроаэродинамическое качество модели при оптимальной центровке на максимальной скорости ( $Fn_v \approx 8.5$ ) составило  $1/\varepsilon = 3.36$ . При этом обеспечивалась устойчивость продольного движения во всем диапазоне скоростей.

На основании результатов модельных испытаний быстрходных катеров трех типов была проведена сопоставительная оценка их гидродинамических характеристик. Результаты сопоставления приведены на рис. 7, где можно видеть преимущества и недостатки той или иной компоновочной схемы.

Как уже отмечалось, одновременно с разработкой новых компоновочных схем и обводов скоростных катеров велась проработка движительных комплексов для них. В основном было рассмотрено два типа движителей, наиболее пригодных для скоростных катеров – частично-погруженные гребные винты (ЧПГВ) и водометные движители (ВД).

Сравнительные расчеты ходкости натуральных судов выполнялись для катеров водоизмещением 25 т. При этом было принято, что для катамарана и однокорпусного судна будут использованы ЧПГВ, а для тримарана – ВД. Соответствующие значения пропульсивного качества для трех вариантов скоростных катеров приведены на рис. 8.

Видно, что значения пропульсивного качества  $P$  для всех разработанных компоновочных схем скоростных катеров превышают величину пропульсивного качества лучших зарубежных катеров. При практическом выборе компоновки катера,



Рис. 3. Схематизированная модель тримарана при испытаниях на тихой воде

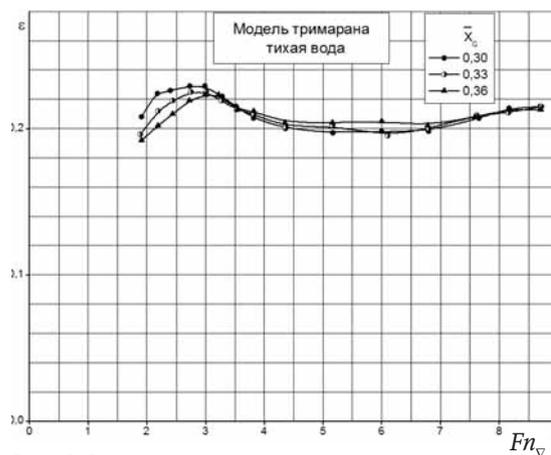


Рис. 4. Зависимость относительного сопротивления движению модели тримарана от относительной скорости при разных центровках



Рис. 5. Модель однокорпусного судна при испытаниях на тихой воде

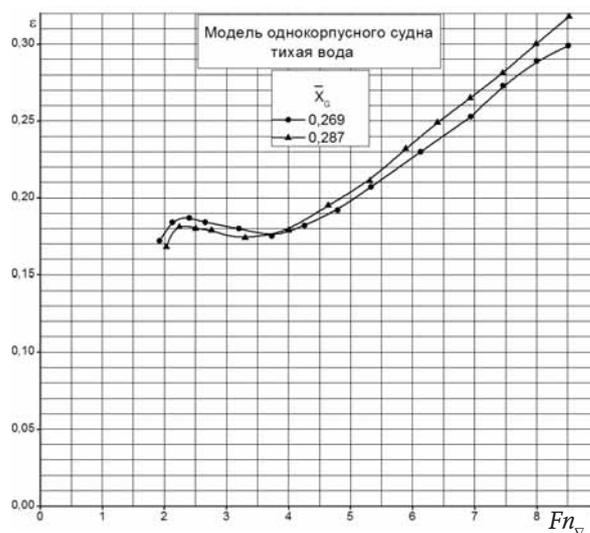


Рис. 6. Зависимость относительного сопротивления движению модели однокорпусного судна от относительной скорости

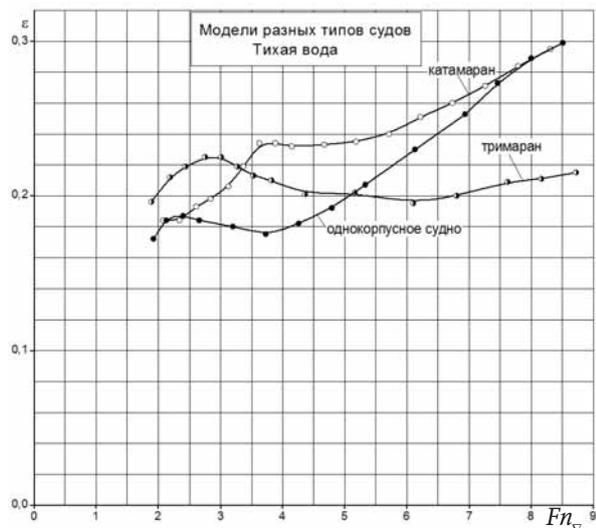


Рис. 7. Сопоставление относительного сопротивления движению для моделей трех типов быстроходных судов

предназначенного для выполнения той или иной задачи, необходимо учитывать конструктивную специфику каждой компоновки, назначение и особенности эксплуатации судна.

Проведенные исследования гидродинамических характеристик моделей катамарана и тримарана показали, что катера этих типов имеют значительный потенциал для практического использования наряду с однокорпусными судами

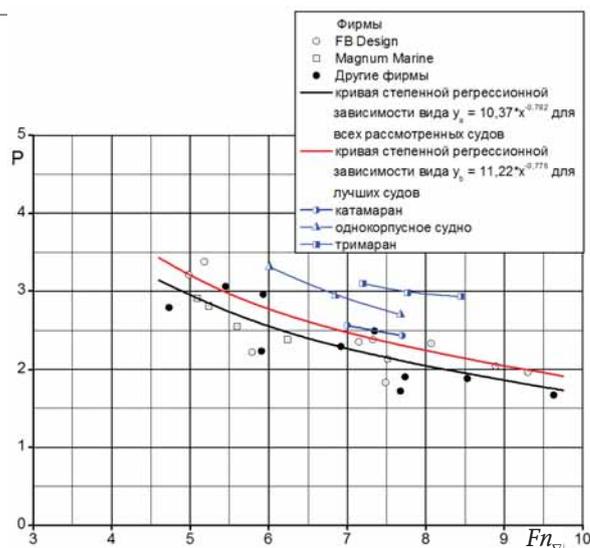


Рис. 8. Зависимость пропульсивного качества  $P$  от относительной скорости  $Fn_v$  для быстроходных судов. Синие кривые соответствуют разработкам, выполненным в КГНЦ

**Лодка 44**  
Производство:  
Ветровые стекла  
Тент и дуг  
Пайол (сиденья)  
Алюминиевый остек  
Прокладка комплектующих  
Ремонт и тюнинг  
Доставка лодки в любую точку России

8-800-770-01-44  
звонок бесплатный  
г. Кокшетау, ул. Мусковская, 102

www.lodka44.ru

**ПАРУСА**  
проектирование и изготовление  
ТЕНТЫ  
для яхт и катеров

**АКТИВЦЕНТР**  
+7(8634)643568  
WWW.ACTIVCENTRE.RU  
ULLMANRUS@GMAIL.COM  
AVRIL77@PBOX.TTN.RU  
347923, г. Таганрог  
ул. Спортивная 2

Реклама

**ООО «МАРЛИН»**  
Изготавливаем яхты, катамараны,  
мачты, стоячий такелаж.  
Продаем мачтовый профиль.

Тел. +7 (495) 972-8687, +7 (910) 476-0947  
info@marlin.su, marlyn Pavel@ngs.ru, www.marlin.su

ООО «ВладТехноМарин», г. Владивосток  
aeroboat@mail.ru тел. +7 (423) 257-72-72  
**Производство аэроботов «Тайфун»**  
различных модификаций и мореходных катеров  
www.aeroboat.ru

Подтверждение соответствия  
требованиям технического регламента  
Таможенного союза  
**«О безопасности маломерных судов»**  
(ТР ТС 026/2012)

Орган по сертификации продукции судового и  
промышленного назначения  
**ООО «Русский Регистр – Балтийская  
инспекция»**  
(аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11AI43)

Россия, 197022, г. Санкт-Петербург,  
Малый пр. ПС, д. 87, лит. А  
Тел.: (812) 332-95-36, 332-95-37  
Факс: (812) 332-95-34  
rr-baltic@rusregister.ru, www.rr-baltic.ru



# Высокая скорость – наша стихия!

- ◆ Катера класса RIB
- ◆ Катера со вспененным бортом *new technology!*
- ◆ Скоростные жесткобортные катера
- ◆ Продажа комплектующих



[www.mg-boat.ru](http://www.mg-boat.ru)

Санкт-Петербург,  
ул. Маршала Говорова, д.35,  
корп. 4, оф. 708  
Отдел продаж:  
+7 (812) 677 6680; sale@mg-boat.ru

**Скорость! Безопасность! Комфорт!**