

Новые типы скоростных пассажирских судов для рек Сибири и Дальнего Востока



В. П. Соколов,
канд. техн. наук,
главный конструктор
ФГУП «Крыловский
государственный научный
центр»

Парк скоростного пассажирского флота в основном выработал нормативный срок службы и имеет технический износ почти 90 %. На многих внутренних водных путях страны и прибрежных морских маршрутах скоростных пассажирских судов нет вообще. Решить эту проблему позволит строительство судов нового поколения, которые по мореходности и топливной экономичности превосходят существующий водный транспорт.

Современное состояние водного пассажирского транспорта

Регионы Сибири и Дальнего Востока РФ остро нуждаются в скоростном водном транспорте. На таких северных реках, как Яна, Индигирка, Колыма скоростные пассажирские суда отсутствуют. В Ленском бассейне в целом осталось всего 14 единиц скоростного флота. Средняя дальность скоростных пассажирских маршрутов по водным магистралям Республики Саха (Якутия) составляет свыше 500 км. За навигационный период перевозится более 350 тыс. пассажиров. Это соответствует лишь половине охвата территории республики. Мелкие населенные пункты не могут пользоваться услугами флота из-за отсутствия дебаркадеров, потребность в которых в Ленском бассейне составляет более 60 единиц.

Имеющийся парк пассажирского флота, в том числе скоростного, в основ-

ном выработал нормативный срок службы и имеет технический износ более 87 %. Моторесурс главных машин и механизмов на скоростных судах превышает нормативный в три раза [1].

Многие проблемы эксплуатации скоростного пассажирского флота остаются нерешёнными. Не в последнюю очередь для безопасности перевозки пассажиров необходима дорогостоящая инфраструктура, в том числе плавучие причалы-дебаркадеры. Кроме того, применяемые в северных регионах суда не удовлетворяют современным требованиям. Разработанные в 1970-е годы суда на подводных крыльях (СПК) типа «Метеор», «Восход» и «Полесье» морально и технически устарели и не имеют возможности принимать грузы и пассажиров в пунктах, не оборудованных специальными причалами. Суда типа «Линда» и «Заря» также устарели и имеют ряд недостатков. Несмотря на



ФОТО С САЙТА FORUM.FLOT.RU

то, что в отличие от СПК они способны подходить к необорудованному берегу, «Линда» и «Заря» серьезно уступают в скорости и экономичности судам на подводных крыльях. Также суда этих типов обладают повышенным волнообразованием, что крайне нежелательно на малых реках и мелководных акваториях.

В ряде регионов пытаются решить проблемы развития водного транспорта своими силами. Например, в Ханты-Мансийском автономном округе и в Тюменской области при поддержке региональных правительств реализуется программа ремонта и модернизации скоростного пассажирского флота, поскольку водный транспорт в этих субъектах федерации является одним из самых востребованных. Замена главных двигателей на старых СПК позволит ещё на какое-то время отодвинуть этап полного обновления флота, но это, к сожалению, не кардинальное решение.

В последнее время были попытки решить эту задачу путем приобретения глиссирующих судов типа А-45 и А-145, построенных на Зеленодольском судостроительном заводе. Практика показала, что несмотря на ряд очевидных достоинств, включая современную архитектуру, высокую скорость хода, как и у СПК, способность подходить к необорудованному берегу, эти суда все же уступают «ветеранам».

По отзывам специалистов, несмотря на то, что на этих судах применяется сложная дорогостоящая автоматика, их мореходность оказалась ниже уровня СПК «Метеор». Кроме того, по сравнению с «Метеором» они примерно на 30 % менее экономичны. К тому же при движении суда А-45 и А-145 создают интенсивную отходящую волну, заметно влияющую на окружающую среду. Также следует упомянуть, что стоимость судов этого типа оказалась весьма высокой. Так, два последних два судна из числа построенных были проданы примерно за 300 млн руб. каждое, что превышает разумный уровень стоимости объектов аналогичного назначения.

Суказанное заставляет искать новые технические решения, которые обеспечили бы высокий уровень всех востребованных технико-экономических и эксплуатационных качеств:

- высокие экономические показатели;
- способность подходить к необорудованному берегу;

- высокий уровень мореходности;
- комфорт для пассажиров и экипажа;
- пониженное воздействие судовых волн на окружающую среду;
- неприхотливость в эксплуатации и высокую ремонтпригодность;
- низкую строительную стоимость.

Кроме того, особенности перевозок пассажиров по сибирским рекам, заключающиеся в малонаселенности территорий и большой протяженности речных магистралей, требуют решения очень сложной задачи: обеспечить судну такие качества, как высокие значения экономичности, скорости и дальности хода в сочетании со сравнительно малой пассажировместимостью.

Научные разработки

Анализ опыта разработки скоростных судов показал, что указанные ограничения и требования могут быть выполнены только при реализации на этих судах принципиально новой гидродинамики. Такой тип судна был разработан в Крыловском научном центре на базе обнаруженных особенностей обтекания корпуса скоростного водоизмещающего судна, названных эффектом вихре-волнового взаимодействия. Положительный результат при этом достигается применением специальных форм корпуса в сочетании с двигателем нетрадиционного типа.

В этом случае высокие экономические показатели при эксплуатации обеспечиваются за счет оптимальной величины пропульсивного качества судна в ходовом режиме и тягово-мощностной характеристики двигателей в условиях швартовки к берегу.

Зависимость сопротивления движению от скорости хода судов указанного типа не имеет традиционного для судов с динамическим поддержанием «горба» сопротивления на режиме разгона, поэтому гидродинамика нового судна обеспечивает достижение максимально возможной величины пропульсивного коэффициента на всех режимах движения судна: от крейсерской до полной скорости хода.

Одновременно требование к двигателю заключается в обеспечении высокой тяговой характеристики на переднем и заднем ходу в швартовном режиме. Данное условие связано с тем обстоятельством, что швартовка судна к берегу, не оборудованному причалом, проходит путем «наползания» судна

носовой оконечностью на прибрежную полосу акватории малой глубины, т. е. в режиме работы движителя по нагрузке, близком к работе движителя на швартовых.

Двигательно-рулевой комплекс обеспечивает судну высокие маневренные качества, необходимые для быстрого выхода на речной фарватер. В отличие от скоростных судов с динамическим поддержанием, в режиме разгона до полной скорости хода новый тип судна не требует форсирования мощности двигателей, снижающего экономическую эффективность судна при частых изменениях режима движения.

Предварительные расчеты показывают, что для рассматриваемых регионов диапазон оптимальной скорости хода судов нового поколения составляет 50–60 км/ч.

Суда нового поколения

На основании анализа исходных положений и использования накопленной научной базы в Крыловском научном центре разработаны несколько типовых размеров судов нового поколения для указанных регионов в нескольких вариантах водоизмещений и компоновки, шифр разработки «Стрела» [2]:

- «Стрела М1» (рис. 1) – скоростное судно на 60 пассажиров водоизмещением примерно 30 т, скорость 50 км/ч для использования в малонаселенных районах, например, Республики Саха (Якутия) и др.;
- «Стрела М2» – скоростное судно на 120 пассажиров водоизмещением примерно 50 т, скорость 55 км/ч для использования в бассейнах рек Западной и Центральной части Сибири (реки Обь, Иртыш, Енисей, Ангара и др.), а также в Амурской области.

Новые технические решения, примененные в данных разработках, в сочетании с принципиально новой гидродинамикой обеспечили экономию топлива, не только не уступающую лучшим по этому параметру «Метеорам», но и превосходящую этот показатель у существующих судов. В частности, удельный расход топлива «Стрелы» М1 и М2 не превышает 0,04 кг на 1 пассажиро-километр (рис. 2).

Мореходные качества разработанных объектов подтверждены испытаниями и не уступают по мореходности крылатым судам соответствующего водоизмещения.

Разносторонняя проработка радио-

нальных вариантов принципиально новых компоновок привела также к созданию двухкорпусного судна модульного типа с полностью функционально обособленными блоками (шифр «Тритон») (рис. 3).

Принятые конструктивные и компоновочные решения обуславливают высокую ремонтпригодность и широкое поле возможностей по модернизации судна. Низкое волнообразование обводов корпуса разработки Крыловского государственного научного центра (амплитуда волны в 1,8 раза меньше, чем у однокорпусного судна, и на 20 % ниже, чем у аналогичных многокорпусных судов), небольшая мощ-

ность энергетической установки, применяемые материалы и предусмотренные на судне системы обеспечивают высокую экологическую безопасность.

На судне можно установить практически любой двигатель мощностью от 20 до 350 кВт, обеспечивая максимальную скорость от 12 до 50 км/ч. Возможны различные варианты планировки, предусматривающие эксплуатацию судна как линейно-пассажирского или экскурсионного на 60 пассажиров, водного такси на 20–30 пассажиров, грузового на 9–10 т груза, служебно-разъездного или парома.

Блочно-модульная компоновка суд-

на обеспечивает возможность гибко приспосабливать технологию постройки под возможности верфи. Корпуса поплавков и центрального салона могут выполняться из легкого сплава, пластика или представлять собой композицию из разных материалов.

Модульный подход позволяет предусмотреть возможность перевозки судна по железной дороге отдельными блоками с последующей сборкой прямо на воде с помощью автокрана. Одновременно это дает возможность организовать ремонт путем замены (унифицированных правых и левых) поплавков прямо на воде с дальнейшим восстановлением корпусов поплавков и их оборудования в заводских условиях.

В заключение следует отметить, что поставленные задачи модернизации скоростного пассажирского флота и пополнения его современными судами с повышенными техническими и эксплуатационными характеристиками настоятельно требуют тесного сотрудничества всех заинтересованных сторон: региональных администраций и компаний-операторов, заводов и конструкторских бюро – с Крыловским государственным научным центром, ведущей научной организацией судостроительной отрасли.

Это необходимо:

- для постоянного пополнения информации о новых достижениях и перспективах развития науки проектирования и смежных судостроительных дисциплин;
- расширения возможностей объективной экспертизы и сопоставления проектов судов, предлагаемых государственными и частными компаниями-разработчиками;
- решения возникающих проблем проектирования, строительства и эксплуатации судов;
- определения рациональных направлений технической политики в деле модернизации и пополнения флота. **IT**



Рис. 1. Архитектурный вид скоростного судна «Стрела» М1 на 60 пассажиров.

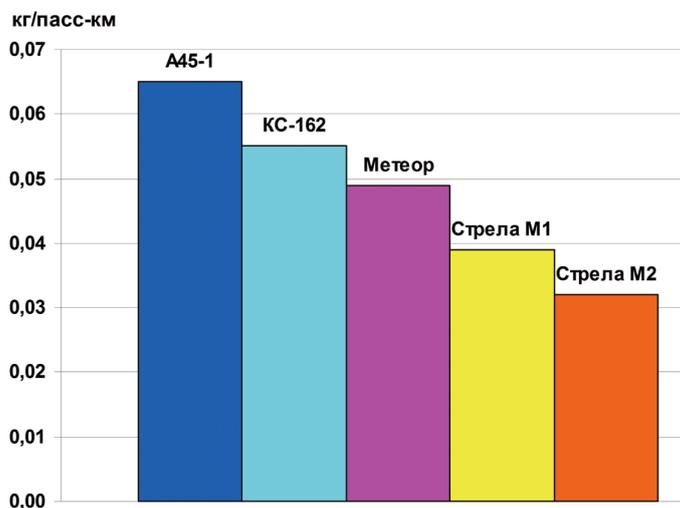


Рис. 2. Сопоставление удельного расхода топлива скоростных судов «Стрела» М, «Стрела» М2 и аналогов

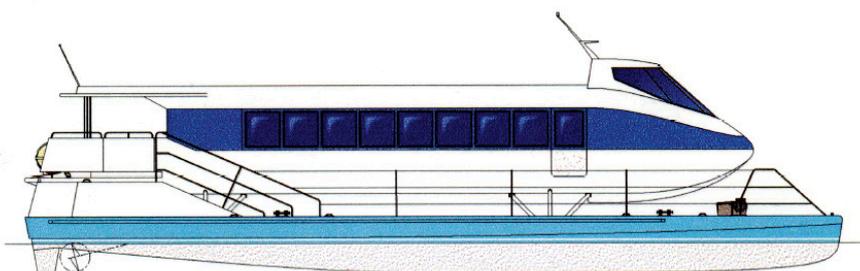


Рис. 3. Скоростной пассажирский катамаран блочно-модульной компоновки

Литература

1. Соколов С. В. Состояние речных пассажирских перевозок в Республике Саха (Якутия) // www.korabel.ru. 2014. № 3 (25). С. 26–32.
2. Соколов В. П. Актуальные проблемы развития скоростного пассажирского флота для внутренних водных путей и прибрежных морских линий РФ // www.korabel.ru. 2014. № 3 (25). С. 36–40.