

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
КОРАБЛЕЙ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ
СКЕГОВОГО ТИПА**

А. В. Шляхтенко, профессор, докт. техн. наук, генеральный директор — генеральный конструктор ОАО «ЦМКБ «Алмаз»», **В. Г. Гаврилов**, ведущий конструктор по перспективному проектированию ОАО «ЦМКБ «Алмаз»», e-mail: office@almaz-kb.sp.ru

УДК 629.12.532

Шестидесятые и семидесятые годы XX столетия отмечены бурным развитием кораблестроения в Советском Союзе, когда все проектные организации, научно-исследовательские институты и судостроительные предприятия были полностью загружены заказами Военно-Морского Флота. Новейшие разработки в области кораблестроения обеспечивали создание кораблей и катеров как традиционных типов, так и ранее не применявшихся схем. Это прежде всего амфибийные корабли на воздушной подушке (КВП), катера с глубоко погруженными подводными крыльями, экранопланы, а также ряд других направлений.

К сожалению, не все корабли приняли к серийному производству — по разного рода причинам. Это пассажирский КВП «Скат-А», пассажирское судно на автоматически

управляемых подводных крыльях (АУПК) «Тайфун» и малый ракетный корабль (МРК) на АУПК «Ураган», малые глиссирующие катера-катамараны «Икар-1», в том числе с носовым подводным крылом между корпусами («Чайка»), разъездные и патрульные КВП скегового типа (на базе большой самоходной модели «Икар-2»), высокоскоростной КВП скегового типа «Стрепет». Часто эти разработки, оставаясь уникальными, не воспринимались заказчиками в силу своей нетрадиционности и неподготовленности экипажей к принятию новых, прогрессивных технических решений.

В середине 1970-х годов поступил заказ ВМФ на создание ракетного корабля на воздушной подушке (РКВП) пр. 1239, известного также как «Сивуч». Этот проект в ЦМКБ «Алмаз» рассматривался в трех вари-

антах: однокорпусный водоизмещающий корабль традиционных обводов, амфибийный КВП и КВП скегового типа. Заказчик определил для дальнейшей разработки вариант ударного КВП скегового типа. Главным конструктором проекта был утвержден Леонид Витольдович Ельский. Приоритет, отданный скеговому кораблю, не означал, что остальные варианты были плохими — варианты водоизмещающего и амфибийного кораблей были выполнены на высоком техническом уровне, в дальнейшем на их основе были разработаны пр. 1244 и пр. 12322 «Зубр».

Создание ударного КВП скегового типа сулило обеспечение ему высокой скорости выхода на позицию ракетного удара, в том числе на волнении. Разработка технического проекта началась в 1976 г. с широкого круга поисковых работ. В кратчайшие сроки следовало решить ряд сложнейших технических проблем. Вот основные из них:

- обеспечение многорежимности движения корабля — от малых скоростей, как обычного водоизмещающего катамарана, до высоких скоростей выхода в атаку на воздушной подушке (ВП);
- создание движительного комплекса, обеспечивающего двухрежимность движения корабля;
- создание нагнетательного комплекса с повышенной живучестью



Морское пассажирское судно с АУПК «Тайфун»



МРК на АУПК «Ураган»



Большая самоходная модель «Икар-2»



Экспериментальное скеговое судно на воздушной подушке «Стрепет»



Десантный корабль на воздушной подушке проекта 12322 «Зубр»



РКВП проекта 1239

и возможностью работы в экономическом режиме;

- разработка устройства уборки гибких ограждений ВП при движении корабля в водоизмещающем режиме;

- обеспечение устойчивой работы движителей корабля на всех режимах движения, исключающей забросы оборотов движителей от прорыва к ним воздуха из ВП;

- обеспечение стойкости конструкций корабля, изготовленных из легких сплавов, к воздействию газовой струи стартующих ракет;

- обеспечение поперечной прочности корабля и прочности на скручивание при движении на волнении.

Общая компоновка корабля и величина бортовых скегов давали возможность хода с клиренсом на волнении до 5 баллов. При включении нагнетателей площадь ВП обеспечивала кораблю значительную разгрузку и возможность достижения им скоростей более 50 уз.

Кроме этого, были возможны и промежуточные режимы движения с уменьшенной подачей воздуха в зону ВП. Это свойство, называемое многорежимностью движения, не реализовано ни на одном другом корабле в мире.

Для решения перечисленных задач силами ЦМКБ «Алмаз» был проведен комплекс испытаний буксируемых моделей на открытом водоеме, изготовлена уникальная разрезная модель корабля для определения внешних сил, воздействующих на корпус. Почти одновременно начались испытания малой самоходной модели «Икар-1» для отработки основных характеристик движения и, главное, управляемости. В 1979 г. приступили к испытаниям

большой самоходной модели «Икар-2».

Результаты ходовых и особенно мореходных испытаний позволили решить ряд принципиальных проблем. Была определена линия замыка внутренних бортов скегов, оценена остойчивость корабля на ходу и, самое главное, решена проблема прорыва воздуха к гребным винтам из зоны ВП. Как и предполагалось специалистами и научными консультантами, в положении «на ВП» с началом движения и при разгоне к гребным винтам прорывался воздух, что приводило к импульсным повышениям оборотов винта и двигателя, которые иногда доходили до величин, вызывающих срабатывание автомата защиты двигателя. Кроме того, прорыв воздуха под скег вызывал его попадание через кингстоны в систему охлаждения двигателей и соответственно — серьезные срывы и перебои работы системы.

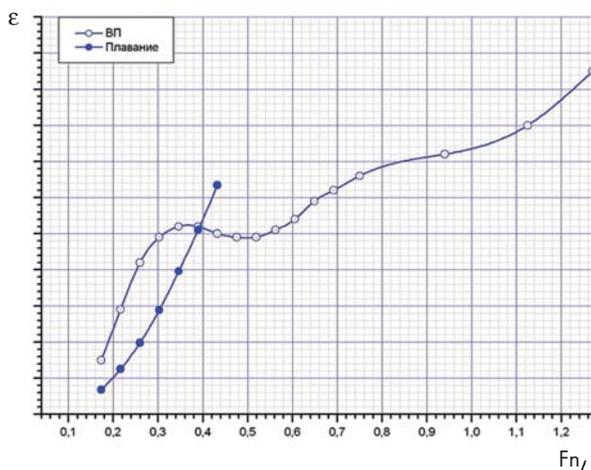
Для ликвидации этого эффекта на киле скегов установили дополнительные вертикальные кили значительной высоты и протяженности, однако они не повлияли кардинально на степень прорыва воздуха к вин-

там, но увеличивали сопротивление движению.

Решение пришло не сразу и поразило всех своей простотой. Было предложено полностью отказаться от дополнительных килей, а движение корабля начинать при самой малой подаче воздуха в ВП, увеличивая подачу по мере роста скорости движения корабля. Имевшийся же опыт создания амфибийных КВП однозначно требовал полного подъема «на подушку» и только после этого начала движения.

Испытания «Икара-2» (СМ-02) показали, что для скеговых катеров необходима порционная подача воздуха в ВП по мере набора скорости движения. Кроме того, подобный подход к режиму разгона скегового корабля снижает горб сопротивления и облегчает разгон. Этот факт был подтвержден всеми дальнейшими испытаниями большой самоходной модели «Икар-2», показавшими удивительно высокие мореходные качества скеговых КВП. Имея водоизмещение менее 50 т, «Икар 2» ходил на волнении до 3 баллов включительно с минимальной потерей хода.

Показателем такой факт. На один из выходов в море для ознакомления с моделью и ее ходовыми свойствами пригласили командира береговой базы пограничных катеров В. И. Сычева и нескольких командиров пограничных катеров пр. 205П. Погода была свежей, и волнение в открытых районах составляло 3 балла. Когда катер прибыл в район испытаний и по желанию гостей был дан ход около 30 уз против волны, опытные командиры больших катеров стали слегка приседать при встрече с каж-



Кривые сопротивления на ВП и на плаву



РКВП «Сивуч». Пуск ракеты

дой волной. Руководитель испытаний спросил, зачем они это делают, и получил дружный ответ: такой маленький катер на таком ходу и волнении должен получать сильные удары в корпус, в ожидании которых моряки и подгибали слегка ноги. Они были приятно удивлены мягкости хода против волны и попросили пройти под разными углами к фронту волн. Результат был тот же. По возвращении в базу все гости дружно отметили, что катера пр. 205П в этих условиях идут более жестко по сравнению с «Икаром-2», хотя они тяжелее более чем в пять раз.

В результате анализа различных вариантов двигательного комплекса, обеспечивающего многорежимность движения корабля, была принята дизель-газотурбинная ГЭУ, позволявшая развивать экономический ход под дизелями и полный ход при совместной работе газовых турбин и дизелей. Для движения на высоких скоростях на корабле предусмотрены поворотные опускные колонки с гребными винтами, приводимыми в движение газовыми турбинами.

Два центробежных нагнетателя двухстороннего всасывания и комплекс специальных закрытий, установленных на «Сивуче», дают возможность подачи воздуха в ВП попеременно от любого нагнетателя, обеспечивая экономические режимы движения корабля на ВП.

Решение проблемы уборки гибких ограждений ВП при движении корабля в водоизмещающем режиме было найдено «по типу эскалатора»: гибкие ограждения затаскиваются внутрь корабля в перевернутом положении, что обеспечивает доступ к ним для выполнения профилактических и ремонтных работ.

Такое решение было реализовано впервые в мировой практике.

Совокупность нестандартных технических решений позволила создать уникальный корабль, не имеющий аналогов в мировом кораблестроении.

Для российского флота корабли пр. 1239 являются лидерами учений и его гордостью. Их способность нести мощное вооружение со скоростью более 50 уз и использовать его на волнении до 6 баллов включительно для малых кораблей — нанесение ударов в таких условиях может привести в ужас любого противника.

Проект «Сивуч» разрабатывался в 1980-е годы, и оба корабля этого проекта — «Бора» и «Самум» — сдавались в начале 1990-х с большими сложностями. Тем не менее сегодня, уже превысив установленные сроки службы, они находятся в строю и несут боевое дежурство. За прошедшие десятилетия за рубежом так и не появились подобные боевые корабли, несмотря на многочисленные попытки, а созданные экспери-

ментальные скеговые корабли и катера лишь отчасти повторяют некоторые свойства «Сивуча».

Высочайшие скоростные и мореходные качества РКВП «Сивуч» и многорежимность движения остаются непревзойденным сочетанием динамических характеристик.

Современный уровень технологий кораблестроения и комплектующего оборудования позволяет рассмотреть возможность развития достигнутого успеха в создании новых скеговых КВП для отечественного ВМФ.

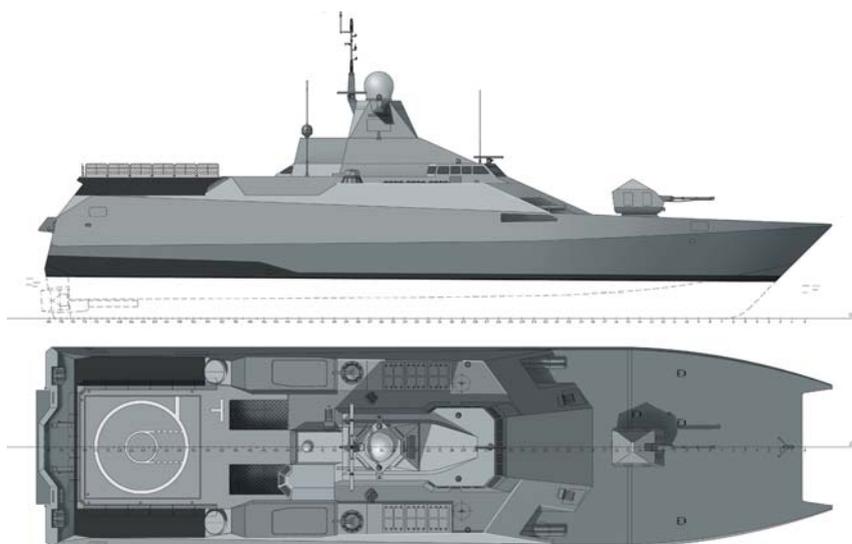
При сохранении основных технических решений, отработанных на РКВП «Сивуч» (обводы корпуса, принцип подачи воздуха в зону ВП, схема уборки гибких ограждений, дизель-газотурбинная ГЭУ), материал основного корпуса корабля можно оставить, как на прототипе, — легкий сплав. Надстройки нового корабля можно выполнить из трехслойных композитных конструкций, продемонстрировавших свои преимущества на головном корвете «Стережущий». Композитная надстройка имеет преимущества перед другими материалами по компоновочным решениям и с точки зрения снижения веса конструкций, поднятых высоко над центром масс корабля.

Принципиальное размещение устройства уборки гибких ограждений, которые позволяют обеспечить многорежимность движения корабля и ремонтпригодность, можно сохранить по типу РКВП «Сивуч».

Схема компоновки нагнетательной установки и принципы компоновки ГЭУ также должны быть сохранены по прототипу, однако схеме двигательного комплекса следует изменить принципиально.



РКВП «Сивуч» с высоты птичьего полета



Общий вид возможной модификации скегового корабля на ВП

На РКВП «Сивуч» движение экономическим и малыми ходами обеспечивается гребными винтами, приводимыми в движение дизельными двигателями через двухскоростной редуктор. В этом случае корабль движется в режиме катамарана с убраным гибким ограждением или малым ходом на ВП с небольшой подачей воздуха. Движение корабля на высоких скоростях осуществляется с помощью гребных винтов на поворотных угловых колонках, приводящихся в движение газовыми турбинами. При этом гребные винты малого хода переводятся с помощью двухскоростного редуктора в режим повышенных оборотов. Такая схема ГЭУ подтвердила на практике свою эффективность, однако оказалась весьма громоздкой и сложной в управлении, особенно при смене режимов движения.

Опираясь на опыт эксплуатации РКВП «Сивуч», в ЦМКБ «Алмаз» рассмотрены альтернативные варианты компоновки движительного комплекса и наиболее подробно — применение на новом корабле водометных движителей. Современный уровень развития таких движителей позволяет рассмотреть широкий круг компоновочных решений. Использование водометов значительно упрощает схему движения корабля и принципы управления во всем диапазоне режимов.

Угловые поворотные колонки при движении на экономических ходах поднимались из воды, загромождая кормовую часть корабля и создавая определенные компоновочные и эксплуатационные сложности. От-

каз от громоздких колонок и переход на водометные движители позволяет не только освободить кормовую часть верхней палубы, но и применить на новом корабле легкие возвращаемые летательные аппараты (типа вертолетных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов). Для этого в корме можно разместить взлетно-посадочную площадку и легкий раздвижной ангар.

На основе корпуса и энергетической установки, включающей нагнетательный агрегат и двигательный движительный комплекс, возможно создание платформы, служащей основой целого ряда кораблей, на которых преимущества отработанной гидродинамической схемы проявятся в наилучшей степени.

Высокая скорость, в том числе на развитом волнении, и более эффективная стабилизация платформы при движении резко увеличивают возможности решения задач по нанесению ракетных ударов по кораблям противника. Выход в район выполнения задачи может производиться в режиме катамарана, а при нанесении удара и уклонении от контрудара — развивать более высокие скорости, которые являются определяющим фактором успешного выполнения задачи. Опыт эксплуатации кораблей проекта «Сивуч» подтверждает высокую эффективность нанесения ракетных ударов высокоскоростными мореходными кораблями. Применение дистанционно пилотируемых летательных аппаратов при решении ударных задач, в свою очередь, повышает эффективность и безопасность корабля.

Практика судовождения и выполнения задач кораблями ВМФ сопряжена с определенным риском, который иногда приводит к возникновению аварийных ситуаций. В отдельных случаях решающим фактором спасения людей и техники в критической ситуации является время прибытия помощи. В подобных случаях высокая скорость и мореходность скегового корабля могут стать определяющими для успеха спасательной операции. Такой корабль может оказать экстренную помощь в спасении людей и техники до прибытия специализированных средств.

Конструктивная особенность корпуса скегового корабля заключается в наличии двух горизонтальных килей по всей длине корпуса. В сочетании с компоновкой водометных движителей, расположенных выше килевой линии, горизонтальные кили позволяют кораблю в прибрежной полосе или на мелководье становиться на них, как на стационарные опоры. Это дает возможность кораблю на ВП преодолевать отмели и приближаться к необорудованному берегу при глубине 1 м. В этом случае корабль может «сесть» на свои кили и осуществлять погрузочно-разгрузочные или спасательные операции.

Высокая скорость движения в сочетании с выдающейся управляемостью корабля позволяет ему принимать эффективное участие в операциях по подготовке и огневой поддержке высадки морских десантов с использованием реактивных установок залпового огня. Учитывая малую осадку на ВП и возможность приблизиться к береговой черте с малыми глубинами, корабль может использоваться как скоростное средство высадки десанта, диверсионных групп или групп корректировки артиллерийского огня.

Обобщая изложенное, можно утверждать, что на базе опыта разработки и эксплуатации РКВП «Сивуч» возможно создание на новом качественном уровне эффективных ударных ракетных кораблей, кораблей огневой поддержки десанта, спасательных кораблей быстрого реагирования, десантно-высадочных и других кораблей.

Отсутствие поддержки развития завоеванного мирового приоритета в области создания малых высокоскоростных кораблей может пагубно сказаться на обороноспособности страны. Наш Военно-Морской Флот может потерять еще одну свою лидирующую позицию.