

Охрана природных ресурсов и под-  
держание правового режима в  
исключительной экономической зоне  
(ИЭЗ) нашего государства является од-  
ной из важнейших задач Береговой ох-  
раны Пограничной службы Федераль-  
ной службы безопасности Российской  
Федерации (ПС ФСБ РФ). Для реше-  
ния этой задачи необходимы современ-  
ные корабли, требования к техническим  
характеристикам которых выработаны  
многолетней практикой службы морских пограничников.

Практически все морские державы на протяжении вто-  
рого десятилетия нынешнего века ведут интенсивное стро-  
ительство патрульных кораблей и судов с использованием  
последних достижений техники кораблестроения с целью  
создания эффективной системы охраны ИЭЗ и континен-  
тального шельфа. Обновление и усиление морской и океан-  
ской составляющей нашей Береговой охраны назрело давно.  
Находящиеся ныне в строю Береговой охраны ПС ФСБ РФ  
и подлежащие замене как выслужившие нормативные сроки  
эксплуатации пограничные сторожевые корабли 1-го ранга,  
основу которых составляют проекты 11351 «Нерей» и 97П,  
значительно отличаются по тактико-техническим элементам,  
поскольку они проектировались, строились и принимались  
на вооружение в разное время и предназначались для реше-  
ния различных задач.

Строительство трёх ПСКР 1-го ранга в интересах Главно-  
го управления пограничных войск (ГУПВ) КГБ СССР для  
охраны 200-мильной ИЭЗ государства предусматривалось  
программой военного кораблестроения на 1980–1985 гг. Ещё  
в 1976 г. \* командование ГУПВ в качестве прототипа выбрало  
сторожевой корабль пр. 11351, а Северное ПКБ выполнило  
аванпроект 01066. Однако сроки дальнейшей разработки но-  
вого проекта не устроили заказчика, что заставило пойти по  
пути переработки проекта «Буревестника», сократив состав  
вооружения и добавив базирование поисково-спасательного  
вертолёта (аванпроект 1135П).



**Пограничный сторожевой корабль пр. 11351 «Нерей»**

Адаптация боевых кораблей к требованиям морских по-  
граничников была тогда уже традиционной, а весьма высокие  
затраты на эксплуатацию газотурбинных кораблей на неэко-  
номичных режимах считались приемлемыми.

По такому же пути, следуя согласованной политике ко-  
мандования ВМФ СССР и морской пограничной охраны  
КГБ СССР, шло и ЦМКБ «Алмаз», спроектировавшее по-  
давляющее большинство пограничных сторожевых катеров  
и малых кораблей. Однако, начав работу над пр. 10410 «Свет-  
ляк», ЦМКБ «Алмаз» избрало другой подход, сразу же по  
достоинству оценённый моряками-пограничниками. Он ба-  
зировался на идее создания корабля под конкретные задачи  
со стадии исследовательского проектирования, предшеству-  
ющей составлению тактико-технического задания.

\* Советский Союз установил суверенные права над своей  
200-мильной прибрежной зоной вслед за аналогичным решени-  
ем США в 1976 г. (Указ Президиума Верховного Совета СССР  
«О временных мерах по сохранению живых ресурсов и регулиро-  
ванию рыболовства в морских районах, прилегающих к побережью  
СССР» от 10 декабря 1976 г.). 28 февраля 1984 г. вышел Указ Прези-  
диума Верховного Совета СССР «Об экономической зоне СССР».

## ПОГРАНИЧНЫЙ СТОРОЖЕВОЙ КОРАБЛЬ 1-ГО РАНГА ПРОЕКТА 22100 «ОКЕАН»

**Б.А. Лейкис**, гл. конструктор,  
**Н.Н. Комаров**, зам. гл. конструктора,  
**Д.Ю. Литинский**, вед. инженер, АО ЦМКБ «Алмаз»,  
контакт. тел. (812) 369 5598



**Пограничный сторожевой корабль пр. 97П**

Поскольку Береговой охране требовался единый корабль  
и на замену скоростным газотурбинным «Нереям» водоизме-  
щением более 3500 т, и дизель-электрическому ПСКР пр. 97П,  
спроектированному в 1970 г. на основе портового ледокола,  
задача была весьма сложной.

Проанализировав состояние корабельного состава в ходе  
выполнения НИР, специалисты Береговой охраны пришли к  
выводу о необходимости разработки нового проекта и строи-  
тельства серии ПСКР 1-го ранга для охраны ИЭЗ и континен-  
тального шельфа в дальневосточном и северном регионах. В  
2008 г. ими были сформулированы общие требования к «ко-  
раблю ИЭЗ»: продолжительность непрерывного выполнения  
оперативно-служебных задач в море (50% времени – на ходу,  
50% – в дрейфе) – до 60 суток; дальность плавания – до 12 тыс.  
миль; категория ледовых усилений корпуса, достаточная для  
плавания в разреженном льду толщиной 0,6–0,8 м. На кораб-  
ле с постоянным базированием поисково-спасательного вер-  
толёта требовалось разместить не менее трёх быстроходных  
высадочных средств, включая стационарный катер в кормовом  
слипе и две полужёстких или надувных шлюпки.

Далее руководство Департамента Береговой охраны ПС  
ФСБ обратилось в ведущие проектно-конструкторские ор-  
ганизации судостроительной промышленности с просьбой  
принять участие в НИР и представить своё видение пер-  
спективного корабля.

Для определения технического облика и оптимального  
состава вооружения и технических средств ПСКР были вы-  
полнены исследования всего диапазона патрульных кораб-  
лей береговой охраны иностранных государств, тщательно  
проанализировав их ТТЭ и применённые в проектах техни-  
ческие решения.

Пригодился опыт ЦМКБ «Алмаз», полученный в процессе  
корректировки германского проекта («Abeking & Rasmussen») и  
обеспечения строительства и сдачи природоохранного па-  
трульного судна «Спрут». Изучились также особенности кон-  
струкции и результаты эксплуатации оригинальных рыбоох-  
ранных судов типа «Командор», спроектированных и поста-  
роенных в Дании по заказу Министерства рыбного хозяйства  
СССР в 1989–1990 гг. Эти корабли сейчас действуют в составе  
Береговой охраны.

Облик будущего ПСКР 1-го ранга выработывался и поэ-  
тапно уточнялся в процессе тесного взаимодействия со спе-  
циалистами и командованием Береговой охраны. Весной

2009 г. главный конструктор проекта ЦМКБ «Алмаз» доложил результаты проделанной работы.

Наибольшее внимание было уделено выбору типа и схемы ГЭУ, которая должна работать в наиболее экономичных ходовых режимах во всём эксплуатационном диапазоне. Для достижения максимальной скорости полного хода рассматривались различные типы ГЭУ, в том числе комбинированная дизель-газотурбинная в составе двух дизелей мощностью по 1600 кВт и двух ГТД М70 ФРУ по 10300 кВт. Однако поскольку выполненные исследования показывают, что режим полного хода в повседневной службе используется патрульными кораблями не более 5% общего ходового времени, а движение со скоростями от 14 до 18 уз – не более 10% (что подтверждалось и выводами специалистов заказчика), предпочтение следовало отдать дизельной энергетике.

В феврале 2010 г. заказчик сформировал тактико-техническое задание (ТТЗ), решив объявить конкурс на проектирование ПСКР 1-го ранга, которому был присвоен шифр «Океан». В апреле по итогам конкурса с участием Северного ПКБ, нижегородского ЦКБ «Вымпел» и Зеленодольского ПКБ победителем признали ЦМКБ «Алмаз» и с Департаментом Береговой охраны ПС ФСБ был заключен договор на разработку эскизного и технического проектов.

В соответствии ТТЗ было принято эшелонное расположение двухвальной ГЭУ. Определяющим для последующего выбора производителя главных механизмов корабля стало основное требование: их ресурс должен соответствовать расчётному сроку службы корабля – 40 лет (120 000 ч). Совместно с заказчиком было решено, что для работы в режиме патрулирования корабля на малых ходах в дизельной ГЭУ необходимо предусмотреть режим частичного электродвижения с использованием обратимого валогенератора. Соблюдение этого условия несколько сузило диапазон возможных производителей главных механизмов.

При выборе производителя и поставщика ГЭУ рассматривались четыре конкурента: финская компания «Wärtsilä», германские MAN и MTU и российская холдинговая компания «Коломенский завод». Единственным производителем, гарантировавшим ресурс главных двигателей и генераторов, соответствующий расчётному сроку службы корабля, оказалась «Wärtsilä». Заметим, что и выполненное ранее, на этапе технического предложения, сравнение технико-экономических показателей ГЭУ на основе двигателей 16Д49 и предложений «Wärtsilä» показало значительное преимущество последнего. Предложенная цена комплексной поставки (ГД + ДГ + движительный комплекс, система управления) финских машиностроителей была меньше запрошенной «Коломенским заводом» и предусматривала участие отечественного НПО «Винт» (валопроводы, ВРШ, система управления). Это означало, что значимая часть работы по контракту с «Wärtsilä» будет выполняться в России. Учитывая эти факторы, заказчик принял решение, и «Wärtsilä» начала работу по техническому заданию ЦМКБ «Алмаз».

Главные размерения корабля определяли исходя из площадей и объёмов, необходимых для размещения всех корабельных помещений, цистерн, открытых палуб, взлётно-посадочной площадки для корабельного вертолётного ангара, рабочих и досмотровых шлюпок, спасательных средств с обеспечением оптимальной остойчивости, ходкости, управляемости и мореходности.

Определение соотношения главных размерений и наиболее выгоднейшей для различных ходовых режимов формы корпуса также было нетривиальной задачей и стало предметом обширных исследований наших специалистов. Рассчитывались и оценивались варианты бульбовых и обычных обводов носовой части, были предложены оригинальные «ложкообразные» обводы кормового подзора, увеличивающие общий пропульсивный коэффициент.

а)



б)



**Эволюция архитектурно-компоновочных решений: а – проектное предложение, б – эскизный проект**

Для обеспечения возможности применения оружия и использования вертолётного ангара на заданном волнении моря потребовались активные средства умиротворения качки – бортовые управляемые рули, которые для плавания в ледовых условиях должны убираться в корпус. Для создания комфортных условий повседневной службы экипажа весьма важна эффективность работы успокоителей качки в диапазоне ходовых режимов патрулирования. Оценка мореходности была выполнена с использованием результатов мореходных испытаний модели в «Крыловском государственном научном центре».

Архитектурно-конструктивный тип корабля – с удлиненным полубаком, надстройкой от борта до борта, в кормовой части которой расположен вертолётный ангар. Взлётно-посадочная площадка для поисково-спасательного вертолётного комплекса занимает около четверти длины корпуса.

В целях наиболее рационального использования внутренних объёмов корпуса и надстройки, оптимального размещения механизмов, оружия и технических средств, комфортного размещения экипажа, уменьшения протяжённости и исключения пересечений путей перемещения личного состава, сокращения длины трубопроводов и магистральных кабелей на корабле организованы следующие основные функциональные зоны: управления кораблём и операциями; жилых и общественных помещений; энергетической установки; вертолётного комплекса.

Общее расположение корабля отработывалось весьма тщательно, при этом главной целью являлось максимальное возможное удобство для службы и отдыха личного состава. В результате целенаправленных усилий проектантов с добавлением дополнительного (технического) яруса надстройки появилась возможность обеспечить круговой обзор из ходовой рубки, что впоследствии по достоинству оценили командование и экипаж головного корабля.

Возможность безопасного спуска и подъёма дежурной шлюпки необходимо было обеспечить на волнении 5 баллов. Рассматривались различные варианты расположения спуско-подъёмных устройств. В эскизном проекте предлагалось размещение строящегося серийно рабоче-спасательного катера «Катран» (пр. 21770, ЦМКБ «Алмаз») на кормовом слипе, но вскоре заказчик отказался от этого варианта. Свою роль сыграл полученный отрицательный опыт эксплуатации головного корабля пр. 22460 (Северное ПКБ), где использование малой шлюпки с кормового слипа по ряду причин оказалось невозможным.

Когда разработка эскизного проекта «Океана» близилась к завершению, заказчик рассмотрел возможность некоторого его упрощения (естественно, без снижения основных ТТЭ) в целях уменьшения общей стоимости корабля.

В декабре 2010 г. состоялась защита эскизного проекта



### **Боковой вид ПСКР № 22100. Технический проект**

и официальный выбор упрощённого варианта с оформлением соответствующего дополнения к ТТЗ. Разработка технического проекта 22100 завершилась в мае 2011 г. В процессе разработки проекта применялись самые современные технологии. Создание трёхмерной модели корабля являлось одним из основных требований заказчика, и все работы на стадии выпуска РКД выполнялись с использованием САПР «Трион». Создание полной 3D модели в достаточной степени детализации позволило получать документацию в автоматическом режиме, что существенно сократило сроки разработки и выпуска и, главное, повысило её качество.

Впервые в практике проектирования при изготовлении натурного макета ходовой рубки для сокращения сроков отработки и снижения финансовых затрат на нём установили действующее пультовое оборудование.

Следует несколько подробнее остановиться на тех усилиях, которые были приложены для обеспечения такого важнейшего для пограничного сторожевого корабля 1-го ранга качества, как обитаемость.

Специфика службы моряков-пограничников в условиях длительного плавания в тяжёлых навигационно-метеорологических условиях уже сама по себе требует особого отношения проектанта, что хорошо знакомо по предыдущему опыту. В случае же с «Океаном» ответственность проектировщика поднялась ещё выше, поскольку заказчик уведомил, что на новом корабле буду служить только контрактники, и предъявил соответствующие, весьма высокие требования к уровню комфорта в жилых, общественных и служебных помещениях.

Для профессионального моряка-пограничника, который большую часть своей жизни проводит на корабле в море, слова «корабль – дом» имеют особый смысл, и командование Береговой охраны делает для достижения этого всё возможное.

На этапе технического проекта были выполнены дизайн-проекты всех жилых и общественных помещений, однако впервые в отечественной практике мебель для будущего корабля проектировалась индивидуально для каждого вида служебных, жилых и общественных помещений. После опубликования в интернет-изданиях проектных изображений корабельных интерьеров «Океана» приходилось слышать вопросы с негативным оттенком по поводу необходимости в кают-компании «кожаных кресел и диванов». Информация для подобных скептиков: кожа для этой мебели заказывалась специальной выделки – поставщик гарантировал 40-летний срок службы кожаной обивки. Так что и корабельная мебель рассчитана на полный срок службы «Океана».



**Блок-каюта командира БЧ-5 ПСКР «Полярная звезда»**

С целью уменьшения воздействия качки жилые и общественные помещения, как и основные боевые посты, расположены в районе миделя. Офицеры и команда размещены только в одно- и двухместных каютах с санузлами. Жилая зона отделена от помещений с повышенными уровнями шума. Для снижения его уровня применена чиллерная система кондиционирования воздуха в корабельных помещениях, работающая от датчиков температуры в автоматическом режиме.

Несколько забегая вперёд, отметим, что по результатам испытаний головного корабля впервые в отечественной практике кораблестроения достигнут уровень шумности, полностью удовлетворяющий действующим санитарным нормам для судов гражданского флота.



**Плавательный бассейн. ПСКР «Полярная звезда»**

Созданный специально для головного корабля проекта «Океан» уникальный навигационно-тактический комплекс (НТК) «Мателот-22100» заслуживает отдельного описания. В рамках журнальной статьи отметим лишь главное: впервые на основе российских технологий и программного обеспечения реализован глубоко интегрированный комплекс, не только объединяющий все средства управления самим кораблём, но и позволяющий с борта корабля в так называемом ситуационном центре управлять пограничными силами региона.



**Ходовая рубка ПСКР «Полярная звезда»**

НТК «Мателот-22100» состоит из четырёх взаимосвязанных контуров – навигационного, тактического, управления техническими средствами корабля и контура связи. Степень интеграции комплекса позволяет существенно сократить аппаратный состав подсистем и уменьшить номенклатуру стандартных аппаратных стоек, что даёт возможность более рационально использовать объёмы помещений.

В состав НТК входит интегрированная мостиковая система, информационная система ГКП, подсистемы отображения видеoinформации, комплексной обработки и трансляции навигационной информации, а также система управления полётами палубного вертолёта. Информация от каждой из подсистем может быть выведена на любой экран. За всё время испытаний НТК «Мателот-22100» не было ни одного случая утраты навигационной информации\*.

Для выбора завода-строителя государственный заказчик в конце 2011 г. провёл процедуру конкурса, в котором участ-

\* Межведомственные испытания НТК «Мателот-22100» успешно завершены в феврале 2016 г.

воваляли четыре судостроительных предприятия. Победил Зеленодольский судостроительный завод им. А. М. Горького, конкурентами которого выступали Санкт-Петербургская «Северная верфь», северодвинская «Звёздочка» и Невский судостроительно-судоремонтный завод.



**Головной ПСКР «Полярная звезда» перед спуском на воду**

Головной ПСКР (зав. № 111) строился по контракту, подписанному 26 декабря 2011 г. Корабль заложили 30 мая 2012 г. и спустили на воду через два года, 21 мая 2014 г. Запланированному переводу корабля по внутренним водным путям воспрепятствовала навигационная обстановка, обусловленная обмелением судоходных путей, и заказчик принял решение перенести этап испытаний на следующий год. Весной 2015 г. переведённый по внутренним судоходным путям корабль прибыл в Кронштадт, где провели швартовные испытания и подготовили корабль к ходовым испытаниям.



**Испытания авиационно-технического комплекса**

В период заводских ходовых и государственных испытаний корабль показал полное соответствие проектным характеристикам. Механическая установка в режиме длительной работы подтвердила характеристики надёжности и экономичности. Расчётная скорость полного хода оказалась определённой с очень высокой точностью. На этапе государственных испытаний заказчик особо отметил отличную мореходность и эффективность работу средств умерения качки, что получило полное подтверждение во время мореходных испытаний в Баренцевом море.

Изменившаяся со времени начала проектирования «Океана» внешнеполитическая ситуация потребовала корректировки проекта для серийного строительства с исключением из поставок импортной техники. Эта работа успешно завершена. Решение о строительстве серии кораблей пр. 22100 было принято ещё до окончательного приёма головного корабля – в начале апреля 2015 г. был объявлен конкурс (закупки у единственного поставщика), а 24 апреля подписаны контракты на строительство кораблей зав. №112 и №113. Плановый срок сдачи кораблей – декабрь 2019 г.

Выполненное по заданию заказчика сравнение с зарубежными аналогами показало, что при полном водоизмещении около 3000 т в отечественном проекте при использовании наиболее прогрессивной схемы энергетической установки с частичным электродвижением удалось совместить и осу-

ществить выполнение требований ТТЗ, по нескольким параметрам (дальность плавания и автономность, мореходность, обитаемость) превосходящим аналогичные характеристики новейших зарубежных кораблей, включая строящиеся в настоящее время. Поэтому можно уверенно констатировать, что проект «Океан» по своему техническому уровню соответствует лучшим достижениям кораблестроительных школ Германии, Испании, Нидерландов и Канады.

По совокупности технических характеристик, включая электродвижение (CODOE), к ПСКР пр. 22100 приближается патрульный корабль проекта Avante 3000 ВМС Испании (концерн Navantia). Однако он, хотя и предназначен для выполнения более широкого круга тактических задач, чем корабль береговой охраны, не пригоден для использования в северных широтах и обладает значительно меньшей дальностью плавания и автономностью. По характеристикам живучести (в частности, расположение главных механизмов в двух водонепроницаемых отсеках) среди зарубежных аналогов к ПСКР «Океан» приближаются проекты Avante 3000 и DN2000 (концерн Damen).

Среди зарубежных патрульных кораблей, корпуса которых имеют усиления для плавания во льдах – это проекты PV85 (STX Canada), OPV-80 (Fassmer, Германия), UT712 (Rolls-Royce Marine Systems, Великобритания-Норвегия) и VS794 (Vik Sandvik, Норвегия), – ПСКР пр. 22100 обладает наивысшим ледовым классом. Следует также учитывать, что категории ледовых усилений судов арктического плавания по требованиям РМРС отличаются от аналогичных категорий Lloyd Register и Det Norske Veritas.

Береговая охрана Японии не располагает современными кораблями такого водоизмещения (3000 т) с постоянным базированием вертолёт, а водоизмещение наиболее «молодого» вертолётноносного корабля (PLH-09 Ryūkyū), обладающего возможностью плавания в разреженном льду, значительно превосходит ПСКР пр. 22100 при более чем вдвое меньшей дальности плавания и автономности.



**Головной ПСКР прибыл к постоянному месту службы**

По интегральным показателям обитаемости ПСКР пр. 22100, спроектированный с выполнением действующих требований к боевым кораблям, превосходит зарубежные аналоги. По степени комфорта и дизайну жилых помещений на одном уровне находятся лишь норвежские корабли, спроектированные по правилам классификационных обществ с применением высоких стандартов обитаемости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтенко А. В. Корабли ЦМКБ «Алмаз» под флагом Отчизны // Национальная оборона. – 2016. – № 10. – С. 64–67.
2. Лейкис Б. А., Литинский Д. Ю. Передовые технологии и новации в проекте патрульного корабля океанской зоны // Морской вестник. – 2013. – № 4 (48). – С. 37–38.
3. Овсянников С. И. Из истории перспективного проектирования в Северном проектно-конструкторском бюро // Судостроение. – 2016. – № 6. – С. 29–32. ■