

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И РЕАЛИЗАЦИИ КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВМС США

**В.Г. Хорошев**, науч. рук. ФГУП «Крыловский государственный научный центр», д-р техн. наук, *V\_Horoshev@ksrc.ru*

**С.А. Клементьев**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *klements@extech.ru*

**Ф.Р. Сагайдаков**, гл. инж. ФГУП «Крыловский государственный научный центр», *felixmail@mail.ru*

**Н.С. Барабаш**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. филол. наук, *nsb@extech.ru*

*В статье рассмотрены вопросы планирования, утверждения и реализации кораблестроительных программ ВМС США, процедура формирования бюджетной заявки для строительства и модернизации кораблей ВМС.*

**Ключевые слова:** кораблестроительная программа, инновационные технологии, бюджетная заявка, финансирование, техническое задание.

## FEATURES OF THE PREPARATION AND THE IMPLEMENTATION OF THE SHIPBUILDING PROGRAMS OF THE US NAVY

**V.G. Khoroshev**, Scientific Director, FSUE «Krylovskiy State Scientific Center», Ph.D of Engineering, *V\_Horoshev@ksrc.ru*

**S.A. Klementiev**, Head of Department, SRI FRCEC, *klements@extech.ru*

**F.R. Sagaidakov**, Chief Engineer, FSUE «Krylovskiy State Scientific Center», *felixmail@mail.ru*

**N.S. Barabash**, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Philology, *nsb@extech.ru*

*This article considers the questions of planning, approval, realization and budgeting of the shipbuilding and modernization in the United States Navy.*

**Keywords:** shipbuilding program, innovative technologies, budgeting, funding, specification.

Кораблестроительные программы ВМС США, так же, как и другие программы приобретения систем вооружения и военной техники (В и ВТ), формируются и проходят процесс рассмотрения и утверждения в рамках системы «планирования – программирования – разработки бюджета» [1].

Программы учитывают необходимость замены устаревающих кораблей, поддержания количественного состава на определенном уровне текущих и перспективных оперативных потребностей. Оперативные потребности и количество кораблей в составе флота определяются в результате систематически выполняемых ВМС оценок существующих и прогнозируемых боевых возможностей в результате изменяющихся военных угроз и национальной военной политики, а также оценок структуры сил (FSA – Force Structure Assessment).

В соответствии с законодательством США планирование строительства и модернизации кораблей ВМС происходит путем ежегодной разработки кораблестроительных программ на пятилетний и тридцатилетний периоды. Пятилетняя программа содержит данные по численности кораблей всех классов и типов и по выделяемым на них ассигнованиям. В тридцатилетней программе приводится общая численность приобретаемых кораблей всех классов.

Планы кораблестроения в интересах ВМС США базируются на трех основных принципах:

- сохранении требуемой от ВМС способности обеспечения национальной стратегии обороны;

- балансе между потребностями и предполагаемыми ресурсами;
- необходимости сохранения производственной базы кораблестроения.

На организацию и финансирование работ по проектированию и строительству кораблей ВМС США распространяются общие принципы и подходы к процессам проведения НИОКР и приобретения систем В и ВТ.

Этап планирования пятилетней программы в аппарате министерства обороны США начинается с определения Президентом США основных принципов и задач политики в области национальной безопасности.

Председатель комитета начальников штабов формулирует задачи военной стратегии и с учетом финансовых ограничений определяет силы и средства, необходимые для реализации этих задач. Аппарат министерства обороны США готовит проекты «Руководства по военному планированию» («Defense Planning Guide») и «Руководства по финансовым вопросам» («Finance Guide»), которые служат основой для подготовки штабом ВМС «Меморандума о целях программы» («Program Objective Memorandum») и представления его в МО.

После утверждения «Меморандум о целях программы» становится отправным документом для разработки министерством ВМС детального бюджета, предусматривающего, в частности, финансирование кораблестроительной программы. Подготовленный проект бюджета передается в аппарат министерства обороны США для рассмотрения и составления бюджетной заявки. Одобренная заявка представляется в Конгресс.

Бюджетная заявка министерства обороны США рассматривается в соответствующих комитетах Сената и Палаты представителей на официальных слушаниях с участием высших должностных лиц министерства обороны США и видов ВС. По результатам этих слушаний комитеты могут вносить поправки в представленную заявку, которые в случае разных подходов Сената и Палаты представителей рассматриваются и окончательно принимаются согласительной комиссией.

Активное участие в формировании и утверждении кораблестроительных программ принимают министр обороны, его заместитель по приобретению систем В и ВТ, министр ВМС. Начальник штаба ВМС отвечает за определение приоритетных потребностей флота и задач системы приобретения по удовлетворению этих потребностей. Его заместитель по ресурсам, потребностям и оценкам возглавляет управление, в состав которого входят отделы надводных кораблей, подводных лодок, авианосцев и авиации, непосредственно занимающиеся разработкой, координацией и исполнением программ строительства и переоборудования кораблей.

В соответствии с принятым в США подходом процесс приобретения новых и модернизации существующих систем вооружения и военной техники, создания новых, более эффективных боевых средств для достижения военных целей осуществляется на базе научно-технических требований, разработка которых осуществляется в соответствии с функциональными (оперативными, боевыми) потребностями флота (Mission Need Statement), сформулированными специальными комиссиями ВМС на основе принятой военной стратегии, отражающей политические цели страны.

Требования к перспективным системам В и ВТ формируются, исходя из необходимости обеспечения возлагаемых на ВМС задач. На базе требований составляются программы научно-исследовательских разработок, при этом ставится задача концентрации усилий и финансовых средств на наиболее важных направлениях с целью скорейшей передачи новых технологий для внедрения в конкретные системы В и ВТ.

Цель каждой программы создания систем В и ВТ состоит в определении необходимого количества производства объектов, которые потребуются для их создания, срокам изготовления и стоимости.

Основным механизмом управления реализацией заказа министерства обороны США определена его конечная стоимость.

По мнению американских специалистов, руководители конкретных военных программ при выработке стратегии их практической реализации должны решать сложные задачи по интеграции всех элементов программы в единую научную, технологическую, производственную, эксплуатационную и обеспечивающую систему. Основой для управления всеми элементами программы являются долгосрочные контракты на разработку и производство систем В и ВТ и последующее их технологическое сопровождение.

Так, например, начиная с АПЛ типа «Virginia» подсерии Block III ВМС США перешли к практике заключения многолетних контрактов на приобретение АПЛ.

В 2008 г. с фирмой General Dynamics's Electric Boat был заключен контракт стоимостью 14,0 млрд долл. на приобретение восьми АПЛ указанной подсерии (SSN 784 - SSN 791) в период 2014–2019 гг. В апреле 2014 г. эта фирма получила следующий многолетний контракт стоимостью 17,6 млрд долл. на строительство 10 АПЛ типа «Virginia» четвертой подсерии Block IV (SSN 792 - SSN 801).

Согласованная стоимость контракта позволяет ВМС приобрести 10 АПЛ по цене девяти. Заключение крупного долгосрочного контракта позволит ВМС США сэкономить около 2 млрд долл. по сравнению с заключением ежегодных контрактов.

Согласно инструкции министерства обороны США № 5000.2 «Функционирование системы закупок» (DODI 5000.2 Operation of the Defense Acquisition System) [2], программы приобретения систем В и ВТ подразделяются на три категории, которые характеризуются разными уровнями финансирования и принятия решений.

Те программы, в которых общая сумма расходов на НИОКР, испытания и оценки может составить более 365 млн долл. или на закупки 2,19 млрд долл. (в ценах 2000 фин. г.), называются крупными программами (программами категории 1 – ACAT I), решения по которым принимает заместитель министра обороны по приобретению, технологиям и обеспечению (подкатегория ACAT ID) либо министр вида ВС, глава самостоятельного управления министерства обороны США или командующий специального командования (подкатегория ACAT IC).

Программы, по которым предусматриваются НИОКР, испытания и оценки стоимостью более 140 млн долл. или выделяется на закупки до 660 млн долл., относятся к программам категории 2 – ACAT II. Решения по этим программам принимаются министром соответствующего вида ВС либо его заместителем по НИОКР и закупкам. Программы категории 3 характеризуются еще более низкими уровнями расходов и инстанций, принимающих решения.

В соответствии с положениями закона Weapon Systems Acquisition Reform Act of 2009 к выполнению крупных программ приобретения систем В и ВТ предъявляются, в частности, следующие требования:

- тщательная заблаговременная проработка программ с точки зрения их гарантированного соответствия предъявляемым требованиям по тактико-техническим характеристикам, стоимости, с целью подтверждения реализуемости разработки;
- предпочтительное использование полностью отработанных технологий;
- принятие решений на конкурсной основе на протяжении всего жизненного цикла изделия, в том числе при разработке опытных образцов.

В соответствии со стратегией, разработанной Департаментом науки и технологии ВМС США на XXI век, приоритетное значение для реализации перспективных возможностей и задач флота должно иметь внедрение инноваций в перспективные системы вооружения и военной техники. При этом под инновациями понимаются открытия и изобретения, подкрепленные опытом эксплуатации.

С точки зрения внедрения инноваций научно-исследовательские программы подразделяются на два этапа: «Открытия и изобретения» (D&I – Discovery and Invention) и «Эксплуатация и развертывание» (E&D – Exploitation and Deployment). Последний включает два подэтапа:

«Эксплуатация» выбор наилучших из предлагаемых на этапе «Открытия и изобретения» технических решений, их испытания и доводку до состояния, когда флот или промышленность смогут внедрить их в системы вооружения, и «Развертывание» – передачу новых технологий потребителям для внедрения.

Для обеспечения передачи технологий используются различные схемы, в частности, программы «Демонстрации перспективных технологий» (ATD – Advanced Technology Demonstrations), «Демонстрации концепций и технологий» (ACTD – Advanced Concept and Technology Demonstrations) и др.

Для оценки готовности новых технологий к внедрению в ту или иную новую систему вооруженных сил министерства обороны США установило девять уровней технической готовности TRL (Technology Readiness Level) (табл.).

**Система оценки уровня технической готовности TRL министерства обороны США**

Уровень	Наименование	Основное содержание новой технологией
TRL-1	Разработка основных принципов новой технологии	Самый низкий уровень технической готовности. Разработка плана НИОКР на основе предшествующих научных исследований. Изучение основных особенностей новых технологий по научно-техническим публикациям
TRL-2	Формулировка новой технологии и/или ее концепции	Начало работы над изобретением. Основные особенности новой технологии остаются умозрительными. Отсутствуют экспериментальные доказательства или детальный анализ в пользу реальности разработки новой технологии
TRL-3	Аналитическое и экспериментальное изучение концепции нового В и ВТ	Начало выполнения плана НИОКР. Аналитические и лабораторные исследования с целью аналитической и физической проверки отдельных элементов новой технологии. Разработка отдельных компонентов новой технологии, которые еще не интегрированы в единую систему
TRL-4	Испытания компонентов и/или макета в лабораторных условиях	Интеграция отдельных компонентов в единую систему с целью проверки возможности их совместной работы. В процессе проверки возможно использование «специального оборудования» в составе лаборатории
TRL-5	Испытания компонентов и/или макета в моделируемых реальных условиях	Испытания технологии в условиях моделируемой реальной среды. Выявление отличий этой среды от оперативных условий. Обеспечение интеграции основных компонентов новой технологии, что позволит выполнить испытания в моделируемых реальных условиях
TRL-6	Готовность модели системы и ее подсистем или прототипа системы к демонстрационным испытаниям в реальных условиях	Подготовка модели системы и ее подсистем или прототипа к испытаниям в высокоточных лабораторных условиях или в моделируемой оперативной обстановке
TRL-7	Демонстрационные испытания модели системы и ее подсистем или прототипа в реальных условиях	Демонстрационные испытания модели системы и ее подсистем или прототипа в высокоточных лабораторных условиях или в моделируемой оперативной обстановке
TRL-8	Квалификационные испытания фактически законченной разработкой технологии	Оперативные испытания и оценки (DT&E – Development Test and Evaluation), подтверждающие фактическое окончание разработки технологии и готовность ее к применению по прямому назначению. Проверка технологии на соответствие проектной спецификации
TRL-9	Окончание разработки технологии	Фактическая разработка технологии в окончательном виде и готовность ее к применению по прямому назначению. Этап заканчивается составлением отчета DT&E

Этот показатель используется правительственными учреждениями США и промышленными фирмами для понимания технического статуса новой технологии, эффективного управления рисками, принятия решений, касающихся финансирования разработки конкретной технологии и ее передачи в промышленность.

За приобретение систем В и ВТ для ВМС США отвечает аппарат ответственных администраторов по группам крупных программ вооружений (PEO – Program Executive Officer), которым непосредственно подчинены руководители конкретных программ (PM – Program Manager). Последние назначаются приказом Министра обороны или ВМС для непосредственного руководства программой создания системы и несут ответственность за планирование, организацию, координацию и контроль работ на всех этапах ее выполнения.

Аппарат руководителя программы формируется из специалистов в различных областях техники, представителей заинтересованных управлений и командований вида ВС, финансовых и тыловых органов. Численность аппарата зависит от характера программы и может составлять от 30 до 100 как военных, так и гражданских специалистов.

Разработка технического задания на корабль осуществляется Управлением анализа боевых операций штаба ВМС США, в котором создан специальный совет (WRB – Warfare Requirements Board) по разработке общего технического задания (далее – ОТЗ). В состав совета в качестве его постоянных членов входят начальники Управлений морских и авиационных систем, космических и морских вооружений, Командования материально-технического снабжения, а также помощник начальника штаба по НИОКР.

В результате коллегиальной работы указанного совета разрабатывается предварительный вариант ОТЗ (TOR – Tentative Operational Requirement), который постепенно уточняется с участием специализированных управлений ВМС США.

Одним из важных этапов является согласование предварительного ОТЗ Управлением космических и морских вооружений, которое отвечает за разработку РЭВ, а также за интеграцию вооружений в единую боевую систему в масштабах соединений, групп и отдельных формирований ВМС США.

Это управление на основе сравнительного анализа вариантов по критерию «боевая эффективность – стоимость» выдает свои рекомендации, в соответствии с которыми предварительный вариант ОТЗ корректируется и поступает на согласование в другие специализированные управления для оценки на совместимость с существующими программами разработок вооружений. Затем ОТЗ снова посылается на согласование в Управление космических и морских вооружений, которое осуществляет концептуальные исследования и выпускает так называемый «Доклад о вариантах предлагаемых разработок» (DOP – Development Option Paper). После его рассмотрения советом WRB выпускается окончательный вариант ОТЗ (OR – Operational Requirement), который используется на этапе эскизного проектирования.

Для непосредственного участия в проектировании корабля формируется проектная группа из специалистов различных отделов и управлений штаба ВМС США IPT (Integrated Production Team).

В ходе реализации программа приобретения корабля проходит ряд контрольных рубежей (Milestone), на которых принимаются решения о переходе к очередному этапу работ.

Контроль хода выполнения работ по программе производится по окончании каждого этапа, когда контролирующим органам должна быть представлена информация о полученных результатах и состоянии работ, необходимая для продолжения программы. Кроме того, определены три ключевых рубежа – начало разработки (Development Start), анализ проекта (Critical Design Review) и начало производства (Production Start).

Первый контрольный рубеж (Milestone A) – принятие решения о начале программы и разработка стратегии приобретения корабля. Ему предшествуют три предварительных этапа, в рамках которых проводится исследовательское проектирование, анализ альтернатив, оценки осуществимости программы, выявление «критических» технологий. Изучаются все тех-

нологии, позволяющие достичь конкретных эксплуатационных характеристик, определенных в обосновании необходимости создания нового корабля.

Основой для проведения второго предварительного этапа может стать разработка возможных сценариев и концепций использования разрабатываемого корабля (CONOPS – Concept of Operations) с учетом вероятных угроз. В соответствии с этим вырабатываются основные требования к кораблю. Цель третьего из указанных предварительных этапов – определение возможных альтернативных вариантов проекта, удовлетворяющих поставленным требованиям и начало выбора основных подсистем. В конце этого этапа начинаются исследования в рамках «Управления рисками»: выполняются оценки рисков, связанных с реализуемостью проекта, технологической готовностью и возможностями производственной базы. В этот же период рекомендуется вести подготовку к конкурсным разработкам и выработать стратегию проведения испытаний и оценок (Т&Е).

Предварительные исследования проводятся небольшой группой специалистов в течение трех – двенадцати месяцев.

На рубеже Milestone A (начало разработки) выявляется соответствие между требованиями и имеющимися ресурсами. Одним из важных показателей считается наличие отработанных и готовых к использованию технологий к моменту начала разработки. Кроме того, разработчик должен выполнить предварительное проектирование планируемой системы и подтвердить реализуемость проекта.

Непременным условием для реализации программ кораблестроения считается, что наиболее важные технологии должны быть воплощены в опытных образцах и успешно продемонстрированы в реальных условиях прежде, чем будет заключен контракт на техническое проектирование нового корабля.

После прохождения контрольного рубежа Milestone A начинается этап 4 программы, на котором выполняется разработка предэскизного, эскизного и технического проектов, продолжаются разработки и начинаются исследования по интеграции основных подсистем, также продолжаются исследования «критических» технологий.

Рубеж Milestone B (анализ проекта), предусматривает разработку плана финансирования программы на весь период ее выполнения. На этом рубеже контролируется «стабильность» проекта (в ходе работ подтверждается соответствие предъявляемым требованиям, в том числе по стоимости, временным показателям и показателям надежности). Критериями «стабильности» проекта считаются завершение, по крайней мере, 90 % технических чертежей и демонстрация опытного образца. Выпускается контрольный документ «Анализ готовности системы» (Production Readiness Review).

Применительно к программам кораблестроения проект считается «стабильным» после завершения 100 % чертежей и создания трехмерной модели корабля, после чего может быть начато его строительство.

Далее (этап 4) разрабатывается технический проект и начинается строительство головного корабля. При этом продолжаются работы по интегрированию систем, разработке «критических» технологий и проведению соответствующих этапов испытаний. Ведется подготовка к строительству серийных кораблей.

По окончании этого этапа программа проходит следующий контрольный рубеж Milestone C (начало производства) и принимается решение о начале серийного строительства.

На рубеже Milestone C (этап 5) производится оценка боевых качеств корабля, а также оценка производственного потенциала. Рассматривается отработанность производственных процессов и технологий. Критериями оценок программы на этом рубеже считается демонстрация разработчиком возможности создания корабля в пределах заданной стоимости, графика работ и показателей эффективности. Должно быть гарантировано, что все критические производственные процессы полностью отработаны и позволяют выпускать продукцию в

пределах заданных стандартов качества. Важным начальным шагом является демонстрация производственных процессов в опытном производстве.

При успешном прохождении рубежа 3 начинается этап 6, в рамках которого реализуется развертывание головного корабля и строительство серии, продолжаются флотские испытания кораблей.

Финансирование работ по этапам 1–5 производится по статье расходов на НИОКР (бюджетные категории ВА 4 «Разработка перспективных компонентов и создание опытных образцов» и ВА 5 «Разработка и демонстрация систем»), разработки «критических» технологий – по бюджетным категориям ВА 3 «Разработка перспективных технологий» и ВА 4. После прохождения программой контрольного рубежа Milestone В (этапы 5,6) финансирование производится также и по статье расходов «Строительство и переоборудование кораблей»; начиная с последней трети этапа 6 – по статье «Эксплуатация и обслуживание».

Таким образом, практика военного кораблестроения США показывает, что, когда работы по программе передаются промышленности, участие ВМС уменьшается незначительно, при этом в качестве исполнителей этапов 1–3, в рамках которых выполняются концептуальные разработки и предварительные исследования, всегда выступают ВМС. Вариативность исполнителей имеет место при выполнении этапа 4 «Предэскизное и эскизное проектирование. Подготовка контракта». Этапы 5, 6, на которых ведется разработка технического проекта, строительство и испытания кораблей, выполняются промышленностью.

*Работа выполнена в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Государственного задания по проекту № 2.39.2016/НМ.*

#### **Список литературы (References)**

1. Navy Forces Structure and Shipbuilding Plans: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. Available at: [www.crs.gov](http://www.crs.gov).
2. DODI 5000.2 Operation of the Defense Acquisition System.
3. Jane's Defense Review, 2004, v.41, No.43, p.5; 2004, v. 41, No. 43, p. 5; March 2005, v. 110, No. 2, p. 31, June 2014, v. 47, pp. 30–31.
4. U.S. Naval Institute Proceedings, June 2012, v. 138, pp. 31–32.
5. Available at: <http://www.sb.northropgrumman.com>.
6. Available at: <http://www.navsourc.org>.
7. Available at: [www.defensenews.com](http://www.defensenews.com).
8. Available at: <http://horizon2020projects.com>.
9. Available at: <http://www.darpa.mil/news-events>.
10. Available at: <http://www.defense.gov>.
11. Available at: <http://www.navsea.navy.mil>.
12. Available at: <http://www.defenseindustrydaily.com>.
13. Available at: <http://www.naval-technology.com>.