

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД**

### **Вопросы обоснования требований к БАК военного назначения**

*Александр Жеребин,  
Валентин Попов,  
Сергей Демидов  
ФГУП «ГосНИИАС»*

*Создание нового боевого комплекса считается целесообразным в том случае, если он в системе вооружения в расчетных условиях применения обеспечит достижение требуемого уровня эффективности с наименьшими затратами при решении прогнозируемого объема боевых задач. Прежде чем начать разработку конкретного технического образца, необходимо определить назначение боевого комплекса, перечень задач, для которых он предназначается в системе вооружения, желаемую эффективность их решения, требования к основным обликвым параметрам во взаимосвязи с возможностями технической реализации, допустимыми сроками и стоимостью создания.*

Решение означенных вопросов является предметом системной методологии, получившей наименование внешнее проектирование авиационных боевых комплексов. Основным предназначением этой методологии является обоснование совокупности требований к проектируемому авиационному комплексу на основе исследовательского формирования и оптимизации его облика по комплексному критерию «эффективность-стоимость-риски» с использованием соответствующих операционных моделей, моделей боевого комплекса и летательного аппарата. Особенностью таких исследований является необходимость рассмотрения проектируемого изделия как объекта разработки, производства и целевого применения в составе группировок боевых систем.

Методология внешнего проектирования, развиваемая в ГосНИИАС, включает взаимосвязанный комплекс исследовательских задач, упорядоченных в виде итерационной процедуры. Цикл исследований состоит из следующих основных этапов (см. рисунок 1):

- выявление дефицита функциональных свойств авиационных комплексов (АК) и их группировок, выявление потребности в новых качествах на основе исследования функционирования боевых систем на операционных моделях;
- анализ научно-технического задела и формирование возможных технических путей и способов устранения дефицита функциональных свойств АК;
- формирование альтернативных вариантов облика, включая формирование функционально-параметрической модели комплекса, и оптимизация облика для вариантов технической концепции;
- типажно-парковые исследования, оптимизация программ развития, определение рациональных вариантов облика и области целевого применения в составе группировок совместно с существующими и планируемыми к разработке другими типами вооружений, оценка технической реализуемости, критических технологий и рисков создания, ресурсных и временных характеристик; комплексная оценка эффективности.

Основным инструментом технологии является математическое моделирование, используемое для оценки эффективности применения существующих и разрабатываемых авиационных комплексов в прогнозируемых условиях и в составе боевой системы, для выявления дефицитов и формирования вариантов облика АК в виде функционально-

параметрической модели, для решения ряда оптимизационных задач облика и типажа. Согласование решений на каждом этапе в рамках используемой декомпозиции осуществляется с использованием итерационной процедуры.

Существенным элементом предлагаемой технологии является формирование в процессе работы функционально-параметрической модели АК, которая служит основой для анализа эффективности, тактико-технических и стоимостных характеристик. Для авиационных комплексов эта модель, в том числе, отражает взаимосвязь характеристик размерности (взлетной массы) и стоимости летательного аппарата с обликowymi параметрами, определяющими его эффективность.

В процессе исследований происходит формирование информации о создаваемом комплексе от общих концептуальных требований в терминах «дефицита» свойств до облика АК в терминах тактико-технических требований. Важной составляющей и результатом исследований являются оценки рисков и потребных ресурсов для реализации, включая потребные уровни финансирования, уровни технологического обеспечения и перечень критических технологий.

Рассматривая возможную роль БЛА в перспективной системе вооружения во взаимосвязи с особенностями исследований и в рамках обозначенной методологии внешнего проектирования, можно отметить следующее.

Основные дефициты развития перспективной системы вооружения связываются с возможностями реализации новых военно-стратегических концепций и технологий ведения боевых действий, в том числе технологий сетцентрических и бесконтактных войн, разведывательно-ударных действий, высокоточного и избирательного поражения и др.

В ведущих военных державах мира боевые беспилотные летательные аппараты активно развиваются. В первую очередь, следует выделить БЛА разведывательного назначения, развитие которых связано с восполнением дефицита информационного обеспечения боевых действий, в особенности в связи с увеличением значимости высокодинамичных конфликтов (в том числе локальных), где важное значение приобретает оперативность информационного (разведывательного) обеспечения и реализация разведывательно-ударных действий в реальном масштабе времени. Зарубежный опыт применения беспилотных летательных аппаратов в локальных конфликтах подтверждает перспективность этого типа БЛА. В типаже разведывательных БЛА следует выделить долгобарражирующие высотные БЛА типа Global Hawk (который по функциям в определенной степени является аналогом самолета разведки и управления типа «JSTARS»), а также разведывательные БЛА меньшей размерности для решения задач тактического уровня.

В качестве второго перспективного направления БЛА военного назначения на фоне технологических достижений последних десяти лет рассматриваются боевые (ударные) БЛА. Место которых в системе перспективных вооружений на Западе связывается с дефицитами приемлемых уровней показателей «стоимость-эффективность» при решении боевых задач в условиях активного противодействия противника, а также увеличения значимости фактора минимизации потерь летного состава. За рубежом ведущие позиции в области ударных БЛА занимают США, наиболее известные и значимые разработки связаны с БЛА типа Northrop Grumman X-47, Boeing X-45 и Predator-B MQ-9 (Reaper) фирмы General Atomics. В Европе работы ведутся на уровне разработки критических

технологий в рамках технологической программы БЛА NEURON и демонстрационного боевого БЛА Barracuda. Эти ударные комплексы рассматриваются как боевые единицы на уровне пилотируемых ударных комплексов, которые включаются в единое информационно-управляющее пространство вооруженных сил и выполняют свои функции с использованием общих для ВВС или ВМС стандартов и линий обмена данными и управления.

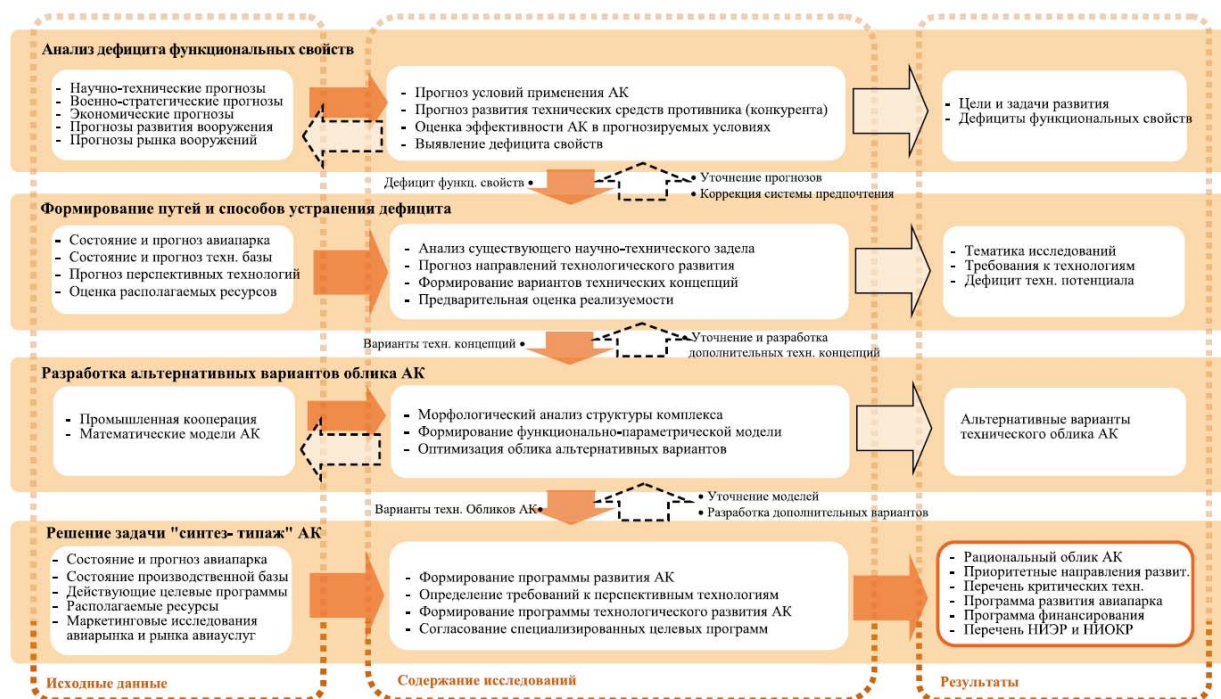


Рисунок 1. Концептуальная схема технологии внешнего проектирования

Существующие концепции ударных БЛА рассматривают их в общей системе ударных средств ВВС при решении как основных задач поражения объектов на всю глубину театров военных действий, так и обеспечивающих задач в интересах боевого применения пилотируемых ударных средств. Поэтому при определении их роли и места в системе вооружения ВВС требуется моделирование на уровне смешанных авиационных группировок. В составе смешанных группировок ударные БЛА в первую очередь ориентируются на решение боевых задач, выполнение которых связано с высокими угрозами потерь, или задач, не реализуемых пилотируемыми АК из-за ограничений по физиологическим возможностям экипажа.

В части группы ключевых показателей, определяющих боевые возможности ударного БЛА, рассматриваются показатели, связанные с эффективностью боевого вылета (выживаемость в системе ПВО, выживаемость на аэродроме базирования, транспортные возможности, боекомплект и эффективность оружия, точность навигации и информационные возможности), с реализуемой многозадачностью применения, интенсивностью и располагаемым числом вылетов.

Другая группа показателей связана со стоимостными характеристиками, включая стоимость жизненного цикла и его основных составляющих. Фактор стоимости в современных условиях становится существенным ограничивающим фактором развития и совершенствования систем вооружения. В этом отношении БЛА имеют потенциальные предпосылки снижения стоимости жизненного цикла в сравнении с пилотируемыми АК за

счет снижения эксплуатационных затрат, в том числе с учетом особенностей эксплуатации БЛА, включая осуществление эксплуатации основной части группировки БЛА в режиме хранения, а также отсутствие потребности летной подготовки и поддержания боевой выучки летного состава с использованием реальных полетов.

В части возможных обликов ударных БЛА следует отметить следующее. В настоящее время в качестве боевых БЛА на Западе обычно указываются два типа.

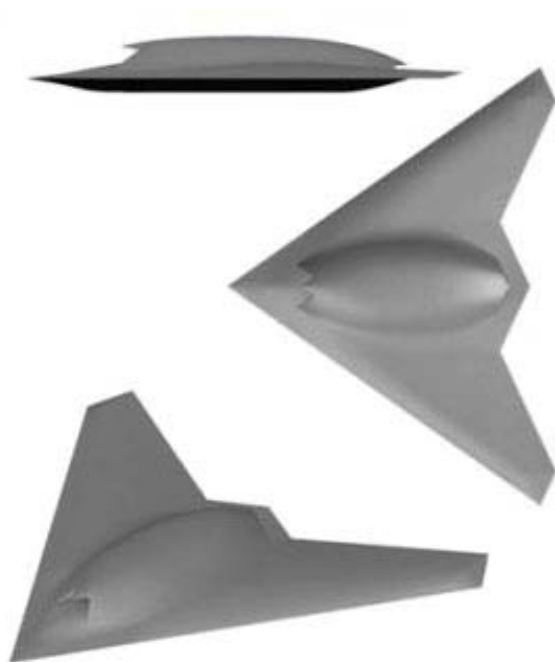
Первый – это БЛА типа Predator-B MQ-9 (Reaper), являющийся развитием разведывательного БЛА, оснащенный вооружением ограниченной номенклатуры и боевых возможностей. Исходя из этого, комплекс может скорее всего рассматриваться для ведения разведывательно-ударных действий в ограниченных локальных конфликтах (типа конфликта в Ираке) при наличии превосходства в воздухе. В условиях огневого противодействия противника вероятно применение этого БЛА будет носить ограниченный характер по причине недостаточной выживаемости.



**Рисунок 2. БЛА Reaper (Predator B)**

Второй тип - это ударный БЛА, изначально предназначенный для боевого применения в условиях активного противодействия противника. Наиболее яркими представителями БЛА этого типа являются БЛА типа X-47 и X-45, которые по размерности, функциям и вооружению являются ударными комплексами, предназначенными для ведения боевых действий в условиях активного противодействия системы ПВО противника. Эти БЛА рассматриваются в концепции малой заметности и с использованием новейших достижений в области авиационных технологий. В качестве особенности БЛА, в отличие от авиационных комплексов прошлых поколений, отмечается, что это автоматизированные комплексы, включающие как бортовую интеллектуальную систему управления, так и возможность контроля и управления со стороны операторов, находящихся на удаленных командных пунктах. При этом для операторов в реальном масштабе времени предоставляется информация бортовых

датчиков (т.е. создается эффект информационного присутствия на борту при одновременном снятии с него реальных физических и психофизиологических нагрузок и угроз). Именно БЛА этих типов рассматриваются как средство ведения бесконтактных войн для нанесения глубоких ударов по важнейшим целям на всей территории противника.



**Рисунок 3. БЛА X-45C**



**Рисунок 4. БЛА X-47B**

Следует отметить, что существующие разработки США в значительной степени исходят из требования США к размерности ударных БЛА в соответствии с концепцией применения в составе мобильных экспедиционных сил. Подход европейских стран в большей степени исходит из условий применения на континентальных ТВД, что отражается на размерности исследуемых вариантов ударных БЛА, которые меньше американских, хотя окончательные требования к ударным БЛА европейские Минобороны еще не сформулировали.

В заключение следует отметить, что создание боевого беспилотного авиационного комплекса - это комплексная проблема. Беспилотный комплекс - это не только летательный аппарат, но и бортовые информационные датчики, бортовая система интеллектуального управления, линии связи, средства поражения и др. Для успешности реализации Программ в области боевых БЛА необходимо создание опережающего научно-технического и технологического задела по летательным аппаратам, перспективным двигателям, авионике и бортовому оборудованию. В условиях ограниченного финансирования необходимы новые подходы, в том числе, например, связанные с унификацией, использованием коммерческих технологий, сотрудничеством с другими странами.