

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЛИКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Семенов С.С.

АО "Государственное научно-производственное предприятие "Регион"

Россия, 115230, Москва, Каширское шоссе, 13 "А"

gnppregion@sovintel.ru,

Полтавский А.В.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65

ivbar@ipu.ru

Введение

Сегодня в мире наблюдается устойчивый интерес к развитию и совершенствованию авиационной беспилотной техники. Беспилотный летательный аппарат (БЛА) – это летательный аппарат (ЛА) многоразового или условно-многоразового использования, не имеющий на борту экипажа, способный самостоятельно и целенаправленно перемещаться в воздухе для выполнения различных функций в автономном режиме (с помощью собственной управляющей программы), а также посредством дистанционного управления (осуществляемого человеком-оператором со стационарного или мобильного пульта управления). БЛА дешевле пилотируемых самолётов и вертолётов, при этом подготовка оператора беспилотной системы обходится дешевле, чем подготовка лётчика. Отсутствие пилота позволяет исключить бортовые системы жизнеобеспечения, уменьшить массу и габариты БЛА, а также увеличить диапазон допустимых перегрузок и влияющих факторов. Большое значение имеет и фактор безопасности – потери беспилотных аппаратов не ведут к потере пилотов. Применение БЛА характеризуется также возможностью интеграции БЛА в единое информационное пространство ТВД. БЛА функционирует не абсолютно самостоятельно, а в составе комплекса БЛА (КБЛА). Такой комплекс называют беспилотной авиационной системой БАС (Unmanned Vehicle System – UVS). В БАС входит не только сам ЛА (аппараты), но также вся инфраструктура и средства обеспечения: транспортно-пусковое устройство, средства связи, наземный пункт управления, диспетчерские пункты, ретрансляционные узлы, станции подзарядки, средства транспортирования, запуска, посадки и т.д. На разработку и создание ударных комплексов БЛА (КБЛА) способны только ведущие в промышленном отношении страны мира. Лидирующее положение в мире по ударным БЛА занимают США, Израиль и Китай.

1 Роль концептуальных исследований при обосновании технического облика КБЛА

Технический облик БЛА – совокупность количественных и качественных показателей (характеристик, параметров, свойств), определяющих конструктивно-аэродинамическую схему ЛА, его силовую установку, состав и характеристики бортового оборудования и вооружения, обеспечивающая реализацию заданных тактико-технических требований [1]. Роль исследований при обосновании технического облика на ранних стадиях разработки КБЛА чрезвычайно важна и актуальна, так как именно здесь идет зарождение ожидаемых тактико-технических характеристики (ТТХ) БЛА. Исследования показали, что для авиационных комплексов важность принятия концептуальных решений составляет до 70% от их общего числа, при этом затраты находятся на уровне 2% от общих затрат по созданию комплекса [2].

Концептуальные вопросы создания и применения БЛА активно обсуждались в научно-технической литературе в 60-80-х годах XX в., когда СССР занимал передовые позиции в области создания БЛА. Роль ударных и разведывательно-ударных зарубежных и отечественных комплексов КБЛА в современных военных конфликтах, а также опыт разработки и соображения о концептуальных вопросах развития отечественных КБЛА, основные боевые задачи на ближнюю и среднюю перспективы, совокупность факторов (показателей), которые определяют облик перспективных КБЛА были рассмотрены в работах авторов в 2013 г. [3, 4].

При этом было показано, что разрабатываемая система КБЛА различного функционального предназначения изначально должна создаваться по "базовому" принципу, означающему, что на базе комплекса с БЛА одного функционального предназначения, например разведывательного, создаются комплексы других функциональных предназначений (ударные, истребители, постановщики помех, авиационные ложные цели, целеуказатели и корректировщики, ретрансляторы, воздушные мишени, патрулирование границ, маяки и др.).

Концептуальный анализ является одним из важных этапов системного анализа при создании сложных технических систем.

2 Структурный состав системных исследований при решении проблем по созданию КБЛА

Системный подход (СП) – это направление методологии комплексного научного познания исследования и проектирования сложных объектов, в основе которого комплексные системные исследования (СИ), системный анализ (СА) и системный синтез (СС) сложных объектов как систем [5, С. 11]. В данном случае в качестве сложных объектов выступает КБЛА. СП дает возможность алгоритмизировать процедуры проектирования, что способствует автоматизации процесса оптимального построения системы. Состав СИ при решении проблем по созданию и применению сложных организационно-технических систем, каким является КБЛА, содержит следующие этапы [5]: концептуальный, целевой и организационный анализ; функциональный анализ; структурный анализ; функционально-структурный (совместный) анализ; исторический (эволюционный) анализ; системный (функциональный и структурный) синтез; оценочный (критериальный) анализ. Перечисленные базовые этапы (или аспекты) СИ рекомендуется выполнять в приведенной последовательности и в полном составе при проектировании принципиально новой системы, а при совершенствовании (модернизации) существующих систем могут применяться только отдельные виды СИ.

3 Обоснование актуальности оценки технического уровня комплексов беспилотных летательных аппаратов

Многофункциональный КБЛА – это прежде всего боевой авиационный комплекс, с другой стороны – это сложная техническая система (СТС). Создание таких СТС, как КБЛА, связано с большими финансовыми, интеллектуальными и временными затратами и проблемами выбора наилучшего варианта реализации. Например, для ВМС США это – повестка дня. Чему отдать предпочтение в разработке: разведывательно-ударному БЛА или ударному БЛА? [6].

Одним из инструментов выбора рациональных путей развития беспилотных систем, в том числе БЛА и КБЛА, является предварительная оценка качества и технического уровня (ТУ) с учетом совокупности основных свойств на всех этапах жизненного цикла. В разработке КБЛА и БЛА – от планера до полезной нагрузки, – следует относиться, как к разработке дорогой и сложной системы. Проблема оценки качества и ТУ КБЛА требует очень высокого профессионального подхода многих специалистов. Здесь должны учитываться не только особенности функционирования всех составных частей, а также то, что и БЛА сам является элементом СТС более высокого порядка. Существует жесткая взаимосвязь между основными характеристиками БЛА (летно-техническими характеристиками, основными показателями функциональной и экономической эффективности, выживаемости, надежности и т.п.) и условиями их эксплуатации. Ввиду того, что технический облик подобных беспилотных систем только формируется, важным является использование совокупности последних достижений в области системного анализа, а также уровень знаний экспертов, получивших опыт при разработке аналогичных систем в авиации.

Ключевую роль при создании разведывательно-ударных и ударных КБЛА, особенно на первых этапах, является оценка технического уровня КБЛА, в особенности БЛА, по которому можно судить о его перспективности. В настоящее время предложены современные методы оценки ТУ СТС, в том числе БЛА, которые базируются на достижениях в области теории принятия решений с применением современных информационных технологий, при этом в основе методов лежат знания о значении

оценочных показателях. Собственно метод оценки технического уровня СТС с учетом функций ценности оценочных показателей БЛА [7] подробно рассмотрен в монографиях [8, 9] и в общедоступной форме изложен в статье [10]. В основу формирования оценочных (интегральных и единичных) показателей были положены основные ТТХ и сведения о КБЛА, сформированные по методам, изложенным в монографиях [11, 12]. Интегральные показатели КБЛА включают показатели: боевой, тактический, выживаемость, эксплуатационно-технический, экономический, надежность, технологический, время.

Заключение

В настоящий период времени проблеме принятия решений при разработке (модернизации) многофункциональных КБЛА как перспективных СТС уделяется больше внимание, особенно разведывательно-ударных и ударных КБЛА. Несмотря на их серийное производство обще-принятая концепция и методы раннего анализа таких сложных систем как КБЛА как за рубежом, так и в нашей стране, в идеологии их разработки: создавать или не создавать, а если создавать, то с какими ТТХ? – не сформированы. Поэтому, крайне целесообразным является рассмотрение методических подходов по формированию концепции создания КБЛА на раннем этапе с учетом тенденции их развития. Верное решение к этой проблеме следует искать на основе СП и использования методов СА и СС.

Одним из основных инструментов при определении технического облика ударных КБЛА предлагается его формирование по критерию оценки технического уровня, который базируется на знаниях о значении оценочных показателей.

На основании изложенного следует, что одним из главных направлений при создании КБЛА является комплексный подход к его проектированию и формированию технического облика.

Литература

1. Барковский В.И., Скопец Г.М., Степанов В.Д. Методология формирования технического облика экспортно-ориентированных авиационных комплексов. – М.: Физматлит, 2008. – 243 с.
2. Желтов С.Ю. Современное состояние и перспективы развития технологий моделирования авиационных комплексов // Юбилейная Всероссийская научно-техническая конференция
3. Семенов С.С., Полтавский В.В., Бурба А.А., Аверкин А.Е., Полохов А.Н. Роль разведывательно-ударных и ударных комплексов беспилотных летательных аппаратов в системе вооружения ВВС и ВМС ведущих стран мира // Боеприпасы. – 2013. – № 1. – С. 54-63.
4. Семенов С.С., Полтавский А.В., Бурба А.А., Аверкин А.Е., Полохов А.Н. Концептуальные вопросы развития ударных комплексов беспилотных летательных аппаратов // Боеприпасы. – 2012. – № 3. – С. 26-44.
5. Полтавский А.В., Маклаков В.В., Аверкин А.Е., Полохов А.Н., Бородуля В.М., Бурба А.А., Семенов С.С., Седых Ю.И. Системные принципы создания и применения многоцелевых комплексов беспилотных летательных аппаратов. – М.: ИПУ РАН, 2010. – 102 с.
6. Милованова Л. ВМС США не могут решить, какой дрон перспективнее // Военно-промышленный курьер. – 2015. – № 22 (588). – 17–23 июня. – С. 6, 7.
7. Семенов С.С., Полтавский А.В., Щербинин В.В. К определению функций ценности единичных оценочных показателей при оценке технического уровня ударных комплексов беспилотных летательных аппаратов // Вопросы оборонной техники. – Серия 9. Специальные системы управления, следящие приводы и их элементы. – 2012. – № 5 (257). – С. 56-63.
8. Семенов С. С., Харчев В. Н., Иоффин А. И. Оценка технического уровня образцов вооружения и военной техники. – М: Радио и связь, 2004. – 552 с.
9. Семенов С.С., Щербинин В.В. Оценка технического уровня систем наведения управляемых авиационных бомб. – М.: Машиностроение, 2015. – 326 с.
10. Воронов Е.М., Щербинин В.В., Семенов С.С. К оценке технического уровня сложных технических систем с учетом полного жизненного цикла // Онтология проектирования. – 2016. – Т. 6. – № 2 (20). – С. 173-192.
11. Семенов С.С. Оценка качества и технического уровня сложных систем: Практика применения метода экспертных оценок. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 352 с.
12. Семенов С.С., Воронов Е.М., Полтавский А.В., Крянев А.В. Методы принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем". Под ред. д-ра техн. наук, проф. Е.Я.Рубиновича. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 520 с.