

В.С.МОИСЕЕВ,
 докт. техн. наук,
Д.С.ГУЩИНА,
 аспирант,
Г.В.МОИСЕЕВ,
 студент (КГТУ – КАИ)
А.Б.САЛЕЕВ,
 зам. гл. конструктора
 (ОАО «ОКБ "Сокол"»,
 Казань)

Беспилотные авиационные комплексы. II. Классификация, основные принципы создания и применения

Предлагается классификация беспилотных авиационных комплексов, формулируются основные принципы создания и применения этого перспективного вида авиационной техники.

В существующей литературе отсутствует полная классификация беспилотных авиационных комплексов (БАК) с учетом их назначения, уровня решаемых задач, вида входящих в их состав беспилотных летательных аппаратов (БЛА) [1 – 4]. Для разработки полноценной теории создания и применения БАК необходимо провести классификацию комплексов по их основным признакам. Необходимость такой классификации связана также с тем, что каждый вид, тип и группа комплексов требует для их практической реализации собственных методик создания и применения.

Классификация беспилотных авиационных комплексов. В основу предлагаемой классификации БАК [5] (рисунок), которая построена путем обобщения работ [1 – 4], положены следующие признаки: вид БЛА, используемых в составе комплекса; место базирования БАК; функциональное назначение комплекса; уровень целевых задач БАК.



Классификация беспилотных авиационных комплексов

По виду БЛА, входящих в состав БАК, выделяются самолетные и вертолетные комплексы. БАК различного базирования характеризуются местом старта/посадки применяемых БЛА, а также расположением стартовых/посадочных средств и пунктов управления полетом БЛА. Расширение областей применения и возможностей БЛА, которые до настоящего времени выполняли в основном функции разведчиков и мишеней [6], а именно, ретрансляция сигналов [7], контроль состояния нефтегазопроводов [8],

применение оружия [7, 9], использование летающих моделей при разработке новых ЛА [10] требуют новой классификации БАК по их функциональному назначению. Все существующие и перспективные БАК предлагается по этому признаку подразделить на следующие типы: информационные, имитационные, боевые и исследовательские.

Информационные БАК предназначены для сбора и передачи в пункты управления данных о наземной, надводной и воздушной обстановке в определенных районах в реальном масштабе времени, а также для обеспечения связи между удаленными БЛА и пунктами их управления. В качестве целевого оборудования на БЛА этого типа БАК используется аппаратура, обеспечивающая поиск, обнаружение и распознавание соответствующих объектов в различных диапазонах длин волн, и радиотехнические средства передачи (ретрансляции) полученной информации. Пункты управления таких БЛА оснащаются программно-аппаратными средствами приема и обработки полученной информации для идентификации выявленных объектов и формирования электронных карт обстановки в контролируемых районах. Примерами этого типа БАК являются комплексы на базе БЛА «Пчела» (Россия), БЛА Global Hawk (США), БЛА Hermes 1500 (Израиль) [7, 9] и др.

Активно разрабатываемые в настоящее время боевые БАК служат для решения задач эффективного поражения наземных, надводных, а в перспективе и воздушных целей средствами высокоточного авиационного оружия, а также для организации радиоэлектронной борьбы с пунктами управления противника [1, 11]. Целевая нагрузка БЛА такого типа кроме аппаратуры контроля эффективности применения средств поражения определяется задачами, стоящими перед соответствующим боевым БАК. Гражданское применение этого типа БАК: высокоточный сброс грузов в места чрезвычайных ситуаций; проведение сельскохозяйственных работ (распыление ядохимикатов из подвесных контейнеров БЛА) и т.п.

Возможно совмещение функций информационных и боевых БАК в одном комплексе.

Имитационные БАК используются для воспроизведения с помощью входящих в их состав БЛА летно-технических характеристик и информационных признаков реальных воздушных целей при испытаниях образцов средств ПВО и боевой подготовке личного

состава таких средств. Целевым оборудованием БЛА такого типа является комплекс аппаратуры имитации информационных признаков целей, измерения промаха средств ПВО и передачи результатов испытаний и стрельб в пункты управления БАК. К данному типу БАК можно отнести комплексы на основе БЛА «Дань» (Россия), Meteor Migach 100 (Италия) [7] и др.

Исследовательские БАК используются в процессе создания новых образцов самолетов и вертолетов при отработке критических режимов их эксплуатации на летающих моделях. В качестве целевого оборудования БЛА этого типа, являющегося уменьшенной или полномасштабной копией разрабатываемого ЛА, выступает датчиковая аппаратура для измерения параметров и характеристик ЛА в ходе летных экспериментов и радиотелеметрические средства передачи полетной информации в пункт управления БАК.

В качестве примера применения этого типа комплекса можно привести факт использования при разработке истребителя F-104A его беспилотной копии в масштабе 1:7 [10].

Пункты управления имитационных, боевых и исследовательских БАК также оснащаются специализированными программно-аппаратными средствами автоматизации решения соответствующих целевых задач.

В зависимости от уровня решаемых задач все БАК можно подразделить на комплексы тактического, оперативного и стратегического назначения.

Основные принципы создания и применения беспилотных авиационных комплексов. Эффективное решение существующих и перспективных задач с помощью БАК требует при создании и применении БАК, как и любой сложной системы, руководствоваться рядом базовых принципов, основными из которых являются [5, 12]:

1. Минимизация затрат на проектирование, производство и эксплуатацию БАК. Использование принципа обусловлено высокой наукоемкостью всех компонентов БАК и целью обеспечить конкурентоспособность БАК по сравнению с пилотируемыми авиационными комплексами. Принцип включает в себя использование научно-технического задела имеющихся БАК.

2. Функционально-блочное построение бортового оборудования БЛА, обеспечивающее создание семейства разнообразных по составу и решаемым задачам БЛА на базе единой унифицированной авиационной платформы. Существенным достоинством БЛА является возможность выбора его характеристик в соответствии с требованиями специалистов по целевому оборудованию и для создания специализированных БЛА.

3. Минимизация трудоемкости технического обслуживания и ремонта БАК. Реализация этого принципа (при заданном уровне достоверности оценки технического состояния БАК) позволяет увеличивать число активно действующих БЛА при выполнении с их помощью долговременных операций.

4. Обеспечение максимального уровня автоматизации процессов управления полетами БЛА и функ-

ционированием бортовых систем и оборудования. Этот принцип предполагает совместное использование каждым БЛА программ автоматического контроля состояния БЛА и программ автоматического управления полетом, вводимых в его бортовое оборудование при предполетной подготовке, и использование дистанционного радиокомандного управления, осуществляемого оператором при отклонениях от программы полета, или для выполнения БЛА непредусмотренных в ней маневров.

5. Многообразие и групповое применение БЛА. Принцип определяет то, что каждый БЛА, входящий в состав БАК, при его индивидуальном и групповом применении должен осуществить не менее десяти взлетов/посадок [6].

6. Мобильность и автономность БАК – это возможность оперативной доставки БЛА, сопутствующих средств и персонала комплекса в район его применения.

7. Опытно-боевая эксплуатация БАК. Этот принцип позволит усовершенствовать обратную связь «эксплуатация – разработка».

8. Применение новых информационных технологий и повышение их удельного веса в процессах проектирования и эксплуатации БАК. Обеспечение этого принципа требует максимального уровня автоматизации проектных процедур при разработке БАК и функций персонала БАК с использованием во всех компонентах комплекса существующих и перспективных средств вычислительной и телекоммуникационной техники, оснащенных соответствующим программным и информационным обеспечением.

9. Унификация компонентов БАК (в том числе программных средств), позволяющая сократить количество используемых БЛА, наземных средств и другого оборудования при условии оперативной компоновки из них требуемой для решения конкретных задач конфигурации БАК, включающей различные типы БЛА, целевого оборудования, пунктов управления. Примером создания ряда унифицированных, многофункциональных БАК является семейство авиационных комплексов «Иркут», которое включает в себя БЛА пяти типов, наземные пункты управления трех типов, выносные терминалы, средства наземного обслуживания, унифицированное математическое и программное обеспечение [13].

10. Использование международных стандартов качества при создании БАК для обеспечения их конкурентоспособности.

Применение этих принципов в практике создания и эксплуатации БАК подразумевает решение такой важной системотехнической задачи, как формирование четких критериев оценки эффективности различных типов комплексов. При ее успешном решении можно перейти к следующему этапу разработки теории БАК – постановке задач и разработке математических моделей и методов для формирования оптимальных проектных и управленческих решений, используемых при создании и эксплуатации этого перспективного класса изделий авиационной техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев А. Планы военного руководства ФРГ по развитию и использованию БЛА в ВС // Зарубежное военное обозрение. 2003. № 8. С. 47 – 53.
2. Куликов Л., Ростопчин В., Бондаренко Н. Беспилотные авиационные системы военного назначения: проблемы и перспективы развития // Аэрокосмическое обозрение. 2004. № 1. С. 20 – 23.
3. Каримов А. Беспилотные летательные аппараты большой высоты и продолжительности полета: уникальность и эффективность // Военный парад. 2003. № 4. С. 30 – 33.
4. Алексеев С.М. Применение базовых технологий при проектировании комплексов наблюдения земной поверхности с использованием ДПЛА // Тез. докл. Всерос. научно-техн. конф. «Моделирование и обработка информации в технических системах». Рыбинск, 2004. С. 3 – 7.
5. Гущина Д.С. Классификация и основные принципы создания и применения современных беспилотных авиационных комплексов // Тез. докл. 4-й Международной конф. «Авиация и космонавтика-2005». М., 2005. С. 33.
6. Гомзин А.В., Шевелева Н.Ю. Беспилотные летательные аппараты, представленные на «МАКС-2003» // Изв. вузов. Авиационная техника. 2004. № 3. С. 3 – 6.
7. Jane's unmanned aerial vehicles and targets. Edited by Kenneth Munson. United Kingdom. May 2005. Vol. 24. 974 p.
8. Каримов А., Ильин В. Беспилотные самолеты – авиация шестого поколения // Мир авионики. 2002. № 3. С. 73 – 75.
9. Ильин В. Ле Бурже 2005 // Аэрокосмическое обозрение. 2005. № 4. С. 306 – 311.
10. Миронов А.Д., Владычин Г.П., Кондратов А.А. и др. Методы исследований на летающих моделях / Под ред. А.Д. Миронова. М.: Машиностроение. 1988. 144 с.
11. Иванов П. Россия на пути к бесконтактным войнам // Авиапанорама. 2004, сентябрь-октябрь. С. 6 – 8.
12. Моисеев Г.В., Гущина Д.С. Основные принципы построения беспилотных авиационных комплексов // Сб. материалов 7-й Всерос. межвуз. научно-техн. конф. «Электромеханические и внутрикамерные процессы в энергетических установках, струйная акустика и диагностика, приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий». Казань, 2005. С. 181 – 182.
13. Корпорация «Иркут» представила ряд новых комплексов на основе перспективных БЛА // Новости аэрокосмического салона «МАКС-2005». № 2. 2005. С. 12 – 13.

Поступила в редакцию
17.01.06

Unmanned Aerial Complexes. II. Classification, Basic Principles of Design and Application

V.S. MOISEYEV, D.S. GUSHCHINA, G.V. MOISEYEV, AND A.B. SALEYEV

We propose the classification of unmanned aerial complexes, formulate basic principles of design and application of this promising aircraft equipment type.