

DOI 10.35264/1996-2274-2021-1-168-181

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ

Д.Б. Изюмов, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, izyumov@extech.ru

Е.Л. Кондратюк, зам. нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, kel@extech.ru

Рецензент: *А.И. Гаврюшин*

В статье рассмотрены основные задачи, тактико-технические требования, предъявляемые руководством оборонных ведомств ведущих зарубежных стран к разработке и развитию транспортных (грузовых) беспилотных летательных аппаратов (БЛА), а также тактико-технические характеристики существующих и состоящих на вооружении зарубежных образцов транспортных (грузовых) БЛА. Представлен обзор программ (проектов) разработки и создания перспективных транспортных беспилотных авиационных систем двойного назначения. Обобщены основные научно-технические проблемы их создания и развития за рубежом.

Ключевые слова: транспортный (грузовой) беспилотный летательный аппарат, беспилотная авиационная система двойного назначения, параплан, вертолетный тип, самолетный тип, вертикальный взлет и посадка, тактико-технические характеристики, программа разработки и создания, концепция, проект, зарубежный образец, демонстрационный образец, испытания, модернизация.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROBLEMS OF CREATION OF UNMANNED AIRCRAFT DUAL-PURPOSE TRANSPORTATION SYSTEMS ABROAD

D.B. Iziumov, Head of Department, SRI FRCEC, izyumov@extech.ru

E.L. Kondratyuk, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, kel@extech.ru

The article discusses the main tasks, tactical and technological requirements imposed by the leadership of defense departments of leading foreign countries for the designing and development of transport (cargo) unmanned aerial vehicles (UAVs), as well as the tactical and technical characteristics of existing and in service foreign models of transport (cargo) UAV. An overview of programs (projects) for the development and creation of promising dual-use unmanned aerial vehicle systems is presented. The main scientific and technological problems of their creation and development abroad are summarized.

Keywords: transport (cargo) unmanned aerial vehicle, dual-purpose unmanned aviation system, paraglider, helicopter type, aircraft type, vertical take-off and landing, performance characteristics, development and creation program, concept, project, foreign model, demonstration model, testing, modernization.

За рубежом беспилотные летательные аппараты стали неотъемлемой частью средств вооруженной борьбы и предназначаются для решения широкого круга задач в условиях, когда применение пилотируемых летательных аппаратов нецелесообразно или невозможно (сильное противодействие средств ПВО противника; радиационное, химическое или бактериоло-

гическое заражение воздуха и местности в районах боевых действий; длительное наблюдение за противником и т. д.).

Значительная часть разработанных в ведущих зарубежных странах (ВЗС) и применяемых в настоящее время БЛА предназначена для обеспечения действий войск (сил) при решении боевых задач. При этом главной целью является снижение потерь личного состава, уровню которых за рубежом уделяется пристальное внимание (особенно в США).

При написании данной статьи в течение последних десяти лет (за период 2010–2020 гг.) проводился постоянный мониторинг таких известных зарубежных изданий, как *Defense Systems Journal*, *Aviation week and space technology*, *Air and Cosmos*, *Military Technology*, *Defense Technology International*, *Jane's International Defence Review*, а также электронных источников *GlobalSecurity.org*, *UASweekly.com*, *Aerospace-Technology.com* и ряда других. Анализ указанных источников показал, что текущее состояние и степень развития технологий применения беспилотных авиационных систем для решения задач обеспечения обороны и безопасности доказывают, что технологии выполнения автоматического полета БЛА достигли по зарубежной классификации максимального, девятого, уровня технологической готовности TRL 9 (Technology Readiness Level)¹.

Современные зарубежные БЛА способны выполнять все этапы полета по заложенной программе: совершать автоматические взлет и посадку, следовать маршруту полета с заданными параметрами скорости, высоты и курса без участия человека. Кроме того, уровень развития технологий мобильных робототехнических средств и систем позволяют БЛА выполнять руление по рулежным дорожкам, выбирать направления движения, идентифицировать стационарные и подвижные препятствия и т. п.

Поэтому существующий уровень развития беспилотных авиационных технологий вполне достаточен для выполнения демонстрационных проектов по перевозке грузов, а также разработки и создания перспективных транспортных (грузовых) БЛА двойного назначения в интересах вооруженных сил ВЗС.

К основным тактико-техническим требованиям, предъявляемым руководством оборонных ведомств ВЗС к разработке и развитию транспортных (грузовых) БЛА, относятся достижение высоких (оптимальных) показателей по максимальной взлетной массе (и соответственно, по массе полезного груза), дальности полета с полезным грузом и продолжительности полета. При этом требования к максимальной и крейсерской скоростям полета этих БЛА не столь критичны и являются второстепенными по отношению к основным.

Анализ текущего состояния зарубежных разработок и существующих образцов транспортных (грузовых) БЛА двойного назначения позволил выявить четыре их основных вида (типа): самолетный, вертолетный и амфибийный, а также БЛА на основе парaplана².

¹ В соответствии с зарубежной классификацией (разработана NASA в 1980-х гг.) выделяют девять уровней технологической готовности TRL, характеризующих оценку зрелости разработки новых технологий в интересах контроля над расходованием бюджетных средств в комплексных программах разработки ВВСТ. Такая классификация отражает состояние исследовательских оборонных программ в зависимости от текущего уровня TRL. Так, 1–3-й уровни готовности (1–3 TRL) представляют собой проблемно-ориентированные НИР (венчурные проекты), 4–6-й уровни готовности (4–6 TRL) – комплексные научно-технические проекты, 7–9-й уровни готовности (7–9 TRL) – ОКР, испытания и производство ВВСТ.

² БЛА на основе парaplана возможно как запускать с земли, так и сбрасывать его с самолета (например, с самолета военно-транспортной авиации С-130). Однако «парaplанная» схема БЛА имеет существенный недостаток: чем больше полезная нагрузка, тем меньшее расстояние такого типа БЛА способен пролететь.

Основной задачей таких БЛА является быстрая (срочная)³ и по возможности скрытная доставка грузов (боеприпасов, электронных датчиков, медицинского оборудования и медикаментов, крови и плазмы крови для переливания, воды, продуктов, топлива, батарей и запасных частей для различного оборудования и т. п.) в условиях ведения боевых действий, включая перевозку и доставку грузов в труднодоступные места (например, высокогорье). В качестве вспомогательных задач – проведение воздушной разведки наземных целей, обеспечение ретрансляции сигналов связи, агитация (сброс и распространение печатных материалов информационно-психологического воздействия). Дополнительное оснащение транспортных (грузовых) БЛА летальным оружием не предусмотрено.

Среди ведущих зарубежных стран, способных и заинтересованных в настоящее время разрабатывать, создавать и в дальнейшем развивать беспилотные авиационные транспортные системы военного назначения, стоит выделить США, Китай, Германию, Францию и Израиль.

Наиболее известными существующими зарубежными образцами транспортных (грузовых) БЛА двойного назначения, в том числе состоящими на вооружении, являются: БЛА-параплан CQ-10A Snowgoose (США), БЛА-автожир CQ-10B (США), БЛА вертолетного типа CQ-24A K-MAX (США) и тяжелый БЛА самолетного типа AT-200 (КНР). Их основные тактико-технические характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные тактико-технические характеристики существующих зарубежных образцов транспортных (грузовых) БЛА

Название БЛА	Максимальная взлетная масса, кг	Масса полезного груза, кг	Максимальная дальность полета, км	Продолжительность полета, ч	Максимальная скорость полета, км/ч
CQ-10A (США)	635	261–272	300 (с грузом массой 34 кг)	15 (с грузом массой 45 кг)	61
CQ-10B (США)	Нет данных	227	Около 600	18	120
CQ-24A K-MAX (США)	5443 (с внешней нагрузкой)	2721	495	2,7	185
AT-200 (КНР)	3400	1500 (объем грузового отсека 10 м ³)	2100	8	313

Ниже представлено краткое описание указанных в таблице транспортных беспилотных авиационных систем.

БЛА на основе парaplана CQ-10 (США)

БЛА на основе парaplана CQ-10 производится по заказу Минобороны США канадской компанией Mist Mobility Integrated Systems Technology (MMIST) в двух модификациях: CQ-10A Snowgoose и CQ-10B (BRAVO). Внешний вид этих БЛА представлен на рис. 1 и 2. Обе модификации CQ-10 состоят на вооружении сил специальных операций (SOCOM) вооруженных сил (ВС) США.

³ Например, минимально возможная по времени доставка дополнительных боеприпасов и необходимого снаряжения окруженным войскам или подразделениям, находящимся под обстрелом на поле боя.



Рис. 1. БЛА-параплан CQ-10A Snowgoose



Рис. 2. БЛА-автожир CQ-10B (BRAVO)

БЛА CQ-10A Snowgoose предназначен исключительно для скрытной⁴ перевозки небольших грузов военного назначения, имеет 6 независимых грузовых модулей и может быть запрограммирован на сброс каждого из них в определенных (заданных) точках с высоты порядка 100 м.

CQ-10A Snowgoose возможно как запускать с земли (запуск осуществляется с многоцелевого тактического автомобиля HMMWV СВ США), так и сбрасывать его с самолета (в частности, с самолетов военно-транспортной авиации C-130, C-141 и C-17 ВВС США). Как отмечалось, «парапланная» схема данной модификации БЛА имеет существенный недостаток: чем больше полезная нагрузка аппарата, тем меньшее расстояние он способен пролететь. Ввиду этого широкого распространения БЛА на основе параплана не получили. Тем не менее в период 2006–2007 гг. командование сил специальных операций США успешно использовало CQ-10A Snowgoose в ходе боевых действий в Афганистане и Ираке. К настоящему времени на вооружении США находится 74 БЛА модификации CQ-10A Snowgoose.

CQ-10B (BRAVO) представляет собой модификацию, выполненную в конфигурации гирокоптера (БЛА почти вертикального взлета и посадки – near Vertical Takeoff and Landing, VTOL). Данный аппарат обладает рядом улучшенных, по сравнению с CQ-10A, характеристик (см. табл. 1): вдвое увеличенной дальностью действия, способностью перевозить на 13–16 % меньшую массу полезного груза, но на более высокой скорости (скорость увеличена в 2 раза), а для взлета ему уже не нужен многоцелевой тактический автомобиль HMMWV. При этом для управления и обслуживания БЛА CQ-10B требуется в 2 раза меньше операторов, чем для модификации CQ-10A (для управления БЛА CQ-10A Snowgoose необходим расчет в количестве четырех операторов). Первый полет БЛА CQ-10B был выполнен в апреле 2015 г.

Развитие концепции компании MMIST по созданию БЛА типа CQ-10B предполагает полное освобождение тактически развернутых войск на театре военных действий (ТВД) от требований поддержки каким-либо автомобильным транспортом, дальнейшее увеличение максимальной взлетной массы БЛА, его оснащение новым четырехлопастным винтом и силовой установкой.

⁴ Благодаря своим небольшим габаритам: длина БЛА – 2,9 м, ширина – 1,0 м.

БЛА вертолетного типа CQ-24A К-МАХ (США)

Одним из наиболее современных и опробованных в условиях ведения боевых действий транспортных (грузовых) БЛА вертолетного типа является американский CQ-24A К-МАХ.

Данный БЛА разработан консорциумом Team К-МАХ (совместное с 2007 г. предприятие американских компаний Kaman Aerospace и Lockheed Martin)⁵ на базе пилотируемого вертолета К-МАХ. Разработка и создание CQ-24A К-МАХ осуществлялись по заказу и требованиям Командования авиационных систем ВМС США (Naval Air Systems Command – NAVAIR) и Корпуса морской пехоты (КМП) США. Аппарат оснащен турбовальным двигателем Honeywell T53-17A-1 максимальной мощностью 1800 л.с. (мощность на взлетном режиме 1500 л.с.), уникальной системой с двумя несущими винтами противоположного вращения (вращение винтов синхронизировано) и не имеет хвостового (рулевого) винта (рис. 3).



Рис. 3. Транспортный БЛА вертолетного типа CQ-24A К-МАХ (США)

Считается, что такая конструктивная схема (с поперечным расположением двух винтов, плоскости вращения которых расположены под углом друг к другу и пересекаются) упрощает управление беспилотным летательным аппаратом в режиме зависания или на малой скорости полета, а также позволяет экономить топливо за счет отказа от передачи вращения на хвостовой винт.

В ходе неоднократных, в том числе и войсковых, испытаний БЛА CQ-24A К-МАХ продемонстрировал высокую эффективность и надежность. Так, в ходе успешных пятидневных полигонных испытаний в США в 2011 г. один БЛА CQ-24A ежедневно осуществлял переброску 13 228 кг грузов на заданное расстояние. За один полет осуществлялась переброска 1600 кг грузов на дальность 65 км. При этом полеты проводились в условиях сильного воздействия пыли.

Позже, в период 2011–2014 гг., два БЛА CQ-24A проходили войсковые испытания в Афганистане. В частности, в течение 2000 вылетов общей продолжительностью 2150 ч они доставили 2,04 млн кг грузов (продовольствия, боеприпасов, запасных частей и иного оборудования) в интересах передовых подразделений КМП США, действующих в экстремальных условиях и на больших высотах. Анализ тактики применения БЛА CQ-24A К-МАХ показал, что в Афганистане они применялись преимущественно в темное время суток

⁵ Компания Kaman Aerospace выступает в качестве производителя платформы БЛА, а Lockheed Martin – основной подрядчик и интегратор систем управления и загоризонтного оборудования передачи данных CQ-24A.

в целях избегания интенсивного дневного воздушного движения и максимального использования малозаметных характеристик самих аппаратов. В высокогорных условиях БЛА транспортировали на внешней подвеске грузы массой не более 1814 кг. Применение внешней подвески позволяло персоналу на земле крепить грузы на аппарат, находящийся в режиме висения (что существенно сэкономило время их доставки к передовым базам).

Помимо этого, также были проведены испытания так называемой карусельной системы сброса груза с БЛА CQ-24A K-MAX (специальная автоматическая карусель, оснащенная четырьмя крюками). Данное приспособление позволяет БЛА в ходе одного вылета осуществлять четыре доставки грузов. К грузам крепится американский стандартный крестообразный парашют, используемый для сброса контейнеров массой 35–270 кг с высоты 45–120 м.

В рамках испытаний также была продемонстрирована возможность оператора управлять погрузкой и разгрузкой CQ-24A K-MAX с помощью голосовых команд, а также передавать управление⁶ другому оператору в целях обеспечения максимального взаимодействия.

По оценке Командования сил КМП США (United States Marine Corps Forces Command – COMMARFORCOM), БЛА CQ-24A K-MAX является эффективным средством логистического обеспечения и позволяет избежать потерь личного состава в результате засад и подрывов самодельных взрывных устройств при транспортировке грузов наземными конvoями. Кроме того, этот БЛА адаптирован для использования в условиях высокогорья и жаркого климата, отличается низким уровнем шума.

Несмотря на успешно проведенные демонстрационные и войсковые испытания, линия по выпуску БЛА CQ-24A K-MAX была закрыта по причине финансовых ограничений и секвестирования ряда бюджетных статей Минобороны США с 2013 г.⁷, а все производственное оборудование консорциума Team K-MAX было законсервировано. Однако при необходимости производство этих БЛА может быть восстановлено в течение 9 мес., а их поставка на вооружение может быть осуществлена в течение года. По некоторым данным, компания Lockheed Martin располагает от 4 до 7 БЛА CQ-24A K-MAX. Руководство Lockheed Martin планирует, что в ближайшем будущем Командование Корпуса морской пехоты США продолжит закупку и эксплуатацию беспилотных вертолетов. Пока же к настоящему времени в составе средств КМП США остаются два прошедших испытания в Афганистане БЛА CQ-24A K-MAX.

В целом по результатам и итогам испытаний, применения и эксплуатации БЛА CQ-24A K-MAX в Афганистане было сформировано большое количество данных для дальнейшего их изучения экспертами и инженерами-конструкторами. На основе проведенных исследований руководством КМП США планируется сформировать требования к перспективным грузовым беспилотным летательным аппаратам, которые будут также создаваться по вертолетной схеме. В дополнение к этому в мае 2019 г. руководством КМП США было принято решение о существенном технологическом обновлении оборудования БЛА CQ-24A K-MAX. Так, в частности, в августе 2020 г. американская компания Near Earth Autonomy опубликовала видеоматериалы, посвященные обновленному K-MAX с новым пакетом автономного оборудования от данной компании. В настоящее время компания Near Earth Autonomy про-

⁶ Для управления БЛА CQ-24A K-MAX оператор использует переносной планшетный компьютер, имеющий унифицированный интерфейс, используемый в СВ США для составления плана полета и управления аппаратом в ходе выполнения задачи. Управление аппаратом осуществляется с помощью разработанной компанией Lockheed Martin системы, предназначенной для внесения изменений в план полета по командам оператора, обеспечения автономного управления полетом, оценки динамики боевой обстановки и реагирования на возникающие угрозы.

⁷ Секвестирование бюджета Минобороны США началось с 2013 финансового года. Только за 2013 фин. год бюджет МО США был урезан на 46 млрд долл., что составило около 13% всего бюджета Пентагона.

должает сотрудничать с компанией Kaman Aerospace в рамках проекта модернизации автономной системы БЛА CQ-24A K-MAX, финансируемого Командованием авиационных систем ВМС США (NAVAIR). Проведена серия летных испытаний с новым автономным оборудованием, в рамках которых, в том числе, проводилась оценка его функционирования в условиях различного рода препятствий при автономном пилотировании, взлете и посадке БЛА CQ-24A K-MAX. Далее планируются летные испытания с различными типами грузов, размещенных на внешней подвеске.

Отдельно стоит отметить коммерческую заинтересованность ряда различных организаций и компаний (например, китайских) в приобретении БЛА K-MAX в целях обеспечения пожаротушения, промышленных перевозок, лесозаготовок и пр. Благодаря наличию ряда заказов руководство консорциума Team K-MAX в начале 2017 г. решило перезапустить сборочную линию производства данных БЛА для гражданского назначения. По некоторым данным, с 2020 г. руководство консорциума Team K-MAX предлагает коммерческим клиентам приобретать опционально пилотируемый вариант БЛА K-MAX стоимостью 7,25 млн долл. для решения задач гражданского назначения.

БЛА самолетного типа АТ-200 (КНР)

Транспортный БЛА тяжелого класса АТ-200 (рис. 4) разработан целой группой китайских компаний и научно-исследовательских организаций государства на базе пилотируемого девятиместного турбовинтового одномоторного самолета короткого взлета PAC P-750 XSTOL, серийно производимого новозеландской компанией Pacific Aerospace.



Рис. 4. Транспортный БЛА самолетного типа АТ200 (КНР)

Головной организацией-разработчиком БЛА АТ-200 является частная компания Star UAV System. Ее партнерами по созданию и переоборудованию самолета PAC P-750 XSTOL в БЛА выступили научно-исследовательские институты государственной авиационно-промышленной корпорации AVIC, Институт инженерной теплофизики Академии наук КНР, а также компании Shaanxi Huaishi Nonferrous Metals и BAIC Group.

В начале 2019 г. руководством компании Star UAV System было заявлено о начале серийного производства этого БЛА на основании результатов успешно проведенных в 2017–2018 гг. испытаний⁸. По заявлениям китайских специалистов, БЛА АТ-200 является первым в мире

⁸ Так, первый полет опытного образца АТ-200 состоялся в октябре 2017 г. В ходе испытаний 2018 г. успешно выполнены полеты БЛА АТ-200 по ряду заданных маршрутов с различной массой

«настоящим транспортным БЛА грузоподъемностью более тонны» (подразумевается масса грузов, размещенных во внутренних отсеках БЛА). Его длина составляет 11,84 м, высота – 4,04 м, размах крыльев – 12,8 м (основные ГТХ БЛА АТ-200 приведены в табл. 1). Аппарат оснащен легким двухвальным турбовинтовым двигателем Pratt&Whitney РТ6А-34 мощностью 750 л.с. Массогабаритные характеристики позволяют БЛА АТ-200 осуществлять взлет и посадку при полной загрузке на взлетно-посадочную полосу длиной не более 200 м.

Управление и контроль полета БЛА АТ-200 осуществляются с мобильной наземной станции управления (рис. 5 и 6).



Рис. 5. Мобильная станция управления БЛА АТ-200



Рис. 6. Рабочие места операторов управления и контроля БЛА АТ-200

Возможны два режима функционирования аппарата: автономный и дистанционный. По заявлению китайских специалистов, полностью автоматический режим полета аппарата позволяет осуществить весь цикл полета и возвращения на аэродром вылета «нажатием одной кнопки». Управление БЛА возможно также при помощи голосовых команд оператора. Разработчиком системы управления БЛА АТ-200 является государственная корпорация электронной промышленности КНР (China Electronics Technology Group Corporation – CETC).

На текущий момент основным заказчиком БЛА АТ-200 является одна из крупнейших в КНР гражданских доставочных компаний SF Express, с которой заключен контракт на поставку 50 ед. АТ-200 к 2022 г. Поскольку очевидно, что рассматриваемый БЛА является аппаратом двойного назначения, интерес к нему проявляет и руководство НОАК, которое, в том числе, является значительным заказчиком перевозок для компании SF Express (в частности, руководство НОАК заинтересовано в использовании БЛА АТ-200 для доставки грузов на контролируемые Китаем острова в Южно-Китайском море).

Для серийного производства БЛА АТ-200 компания Star UAV System планирует построить завод с объемами выпуска не менее 10 аппаратов в месяц.

грузов при сильном встречном и боковом ветре (по имеющимся данным, достигавшем 20–30 м/с). При этом в ходе испытаний руление, взлет и посадка БЛА производились автоматически, без вмешательства операторов.

Программы разработки и создания перспективных транспортных беспилотных авиационных систем двойного назначения

Стоит отметить, что, помимо рассмотренных существующих образцов транспортных (грузовых) БЛА, за рубежом в настоящее время проводятся НИОКР по разработке и созданию перспективных транспортных беспилотных авиационных систем двойного назначения. Так, наиболее известными проектами (программами) ВС США, большинство которых сопровождает (финансирует) Управление перспективных исследовательских проектов Минобороны США (DARPA), в рассматриваемой области являются следующие.

1. Программа «Объединенная тактическая автономная система доставки грузов» (Joint Tactical Autonomous Aerial Resupply System – JTAARS).

Эта программа сформирована в интересах сухопутных сил США, руководство которых заинтересовано в легком, обладающем высокой подвижностью экспедиционном формировании, подобном Корпусу морской пехоты США, не обремененном большой численностью личного состава и значительным объемом разнообразного аварийно-спасательного оборудования. Перспективная система JTAARS предполагает отход от концепции полетов крупных транспортных (грузовых) БЛА с передовых оперативных авиационных баз. Технический облик платформы JTAARS (воздушным компонентом которой выступает грузовой БЛА) сформирован исходя из потребностей сухопутных сил США в пополнении их материально-технических запасов на ТВД. В частности, ожидается, что БЛА системы JTAARS будет вертикального взлета и посадки (VTOL), максимальная взлетная масса БЛА не превысит 600 кг, а сам аппарат можно будет перевозить на малогабаритном транспортном средстве с минимально необходимым вспомогательным оборудованием (время на подготовку и запуск БЛА в полевых условиях не должно превышать 10 мин.). При этом масса полезной нагрузки такого БЛА должна составлять от 136 до 363 кг, а дальность доставки грузов (радиус действия БЛА) – от 80 до 160 км.

Внешний вид демонстрационного образца БЛА системы JTAARS представлен на рис. 7.



Рис. 7. Внешний вид демонстрационного образца БЛА системы JTAARS

В качестве вариантов двигателей БЛА системы JTAARS рассматриваются электрические, гибридные, бензиновые, а также двигатели на топливных элементах.

Согласно требованиям руководства СВ США взлет и посадка перспективного БЛА должны осуществляться автономно даже с необорудованных площадок, в условиях минимальной видимости (как в дневное, так и в ночное время суток), сильного воздействия пыли и песка, а также при высоких температурах (воздействие сильной жары). Управление полетом

и изменение заранее заданного маршрута автономного полета БЛА системы JTAARS с заданными параметрами скорости, высоты и курса должны осуществляться при помощи портативной (малогабаритной) переносной наземной станции управления и контроля GMCS (Ground Monitoring/Control Station). Причем задача перепланирования миссии БЛА в полете (включая изменение маршрута полета и цели) должна решаться как в пределах дальности прямой передачи данных, так и за пределами прямой видимости аппарата.

Достижение начальной оперативной готовности БЛА системы JTAARS запланировано к началу 2024 г.

2. Программа «Авиационная реконфигурируемая встроенная система» (Aerial Reconfigurable Embedded System – ARES).

Многофункциональный транспортный (грузовой) БЛА перспективной системы ARES рассматривается как более технологически сложный и тяжелый по массогабаритным параметрам, чем БЛА системы JTAARS. К настоящему времени окончательно технический облик БЛА системы ARES не сформирован. По одним данным, это может быть опционально пилотируемый грузовой вертолет, по другим (что наиболее вероятно) – модульный БЛА вертикального взлета и посадки с двумя поворотными подъемными вентиляторами в кольцевых обтекателях (рис. 8 и 9), оба аппарата рассчитаны на полезную нагрузку массой до 1360 кг.

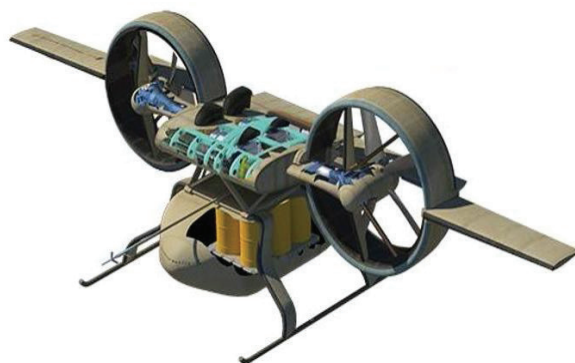


Рис. 8. Концептуальный облик БЛА системы ARES с модулем полезной нагрузки



Рис. 9. Демонстрационный образец БЛА системы ARES

Разработчиками представленного на рис. 9 демонстрационного образца БЛА системы ARES выступают компании Lockheed Martin (головной разработчик) и Piasecki Aircraft. В качестве съемных модулей полезной нагрузки БЛА могут быть грузовой контейнер (для перевозки боеприпасов, оборудования, топлива и т.п.), модуль эвакуации раненных, а также модуль перевозки легкого транспортного средства или небольшой лодки. Вероятно размещение контейнера с разведывательным оборудованием. Размеры модуля ARES: длина – 9,1 м, ширина – 2,6 м.

Крейсерская скорость БЛА системы ARES может составить 240–280 км/ч, максимальная – 370 км/ч. Максимальная взлетная масса демонстрационного образца БЛА компаний Lockheed Martin и Piasecki Aircraft составила 3175 кг. Он оснащен двумя вертолетными двигателями Honeywell HTS900 мощностью 989 л.с. каждый (диаметр подъемных вентиляторов – 2,3 м, размах крыла аппарата – около 12,8 м).

Ожидается, что радиус действия БЛА системы ARES составит 324 км, практический потолок – не более 6100 м.

Разработчиками заявляется, что зона посадки БЛА системы ARES будет в два раза меньше, чем у БЛА вертолетного типа такого же класса. Однако отмечается, что БЛА системы ARES будет менее экономичным по расходу топлива, чем БЛА вертолетного типа в режиме зависания.

По мнению американских военных специалистов, беспилотная система ARES может стать началом целого семейства грузовых БЛА с различной модульной полезной нагрузкой. В качестве будущих заказчиков таких БЛА рассматриваются сухопутные силы, КМП и силы специальных операций США.

3. Программа (концепция) разработки БЛА для тактической группировки наземных сил и авиации Корпуса морской пехоты США (Marine air ground task force – Unmanned Expeditionary capabilities (MUX) concept).

Об этой концепции известно немного. Сами представители КМП США еще не сформировали однозначных тактико-технических требований к будущему многоцелевому транспортному БЛА. По мнению одних специалистов, это должен быть БЛА с максимальной взлетной массой около 5 т, по мнению других – 20 т. Вероятно, будут разработаны два варианта разных воздушных платформ: легкий и тяжелый транспортные БЛА. Известно, что перспективный БЛА должен иметь возможность базироваться на палубе корабля, радиус действия аппарата должен составлять около 650 км от корабля-носителя, продолжительность полета – не менее 8 ч, а максимальная скорость – достигать 370 км/ч.

4. Программа «Технологии автономного применения беспилотных авиационных систем» (Autonomous Technologies for Unmanned Air Systems – ATUAS).

Как отмечают военные эксперты США, реализация программы ATUAS ориентирована на разработку и развитие технологий беспилотных винтокрылых аппаратов типа CQ-24A K-MAX или других аналогичных воздушных платформ. Применение таких транспортных (грузовых) БЛА может обеспечить достижение трех основных целей: автономное преодоление зон, закрытых для полетов авиации; автономную переброску грузов без привлечения наземного персонала; одновременное применение нескольких беспилотных вертолетов для выполнения различных авиационных операций.

В частности, в соответствии с программой ATUAS были проведены исследования задействованных в Афганистане беспилотных грузовых вертолетов CQ-24A K-MAX по критерию «стоимость/эффективность».

До недавнего времени руководством Минобороны США рассматривались и другие аналогичные рассмотренным выше программы, направленные на создание различных вариантов беспилотных авиационных транспортных систем. Например, закрытая в начале 2018 г. программа DARPA по разработке и созданию экспериментального БЛА вертикального взлета и посадки VTOL X-Plane (Vertical Take-Off and Landing Experimental Aircraft). Анализ подобных проектов и программ показал, что, несмотря на ряд разработок периода 2011–2020 гг., создание и даже испытания демонстрационных образцов транспортных (грузовых) БЛА, руководство МО США отменило многие проводимые НИОКР в данной области по причине значительного роста затрат на создаваемые образцы и временных затрат.

Однако в целом результаты программ демонстрационных технологий имеют принципиальное значение для качественного повышения уровня тактико-технических и эксплуатационных характеристик перспективных транспортных (грузовых) БЛА. На основе полученных результатов исследований и испытаний ряда изделий американские военные предполагают сформулировать оптимальные требования к будущим транспортным беспилотным авиационным системам.

Таким образом, анализ тактико-технических характеристик существующих и состоящих на вооружении зарубежных образцов транспортных (грузовых) БЛА, программ по их модернизации и развитию, а также совокупности проводимых за рубежом проектов и НИОКР

в данной области показал, что основными научно-техническими проблемами создания и развития перспективных транспортных беспилотных авиационных систем являются:

- дальнейшее совершенствование (оптимизация) конструктивно-схемных решений самих БЛА, включая разработку винтокрылых БЛА с новыми конструктивными схемами, и их силовых установок в целях увеличения грузоподъемности, скорости и дальности полета, а также снижения заметности (соблюдение баланса между дальностью полета перспективного транспортного (грузового) БЛА, его заметностью и возможностью нести максимальную полезную нагрузку);

- разработка и создание многофункционального, унифицированного для различных видов (КМП, СВ, сил специальных операций) вооруженных сил БЛА вертикального взлета и посадки (вероятнее всего – конвертоплана) с модульной полезной нагрузкой;

- разработка и оснащение транспортных (грузовых) БЛА различными типами модульной полезной нагрузки (грузовой модуль, модуль эвакуации раненых, модуль разведывательного оборудования, модуль перевозки легких транспортных средств и т. п.);

- разработка концепций и совершенствование конструкций опционально пилотируемых транспортных средств (Optionally Piloted Vehicles – OPVs);

- повышение автономности действий БЛА, обеспечение управления БЛА одним оператором (например, для управления БЛА CQ-10A Snowgoose необходим расчет в количестве четырех операторов, для управления БЛА CQ-10B – двух операторов);

- обеспечение возможности управления БЛА при помощи голосовых команд (например, в ходе оперативной погрузки и разгрузки аппарата, находящегося в режиме зависания);

- повышение точности автономного наведения и доставки грузов в заданный район (или заданные районы, если грузов несколько), включая обеспечение автономного преодоления зон, закрытых для полетов пилотируемой авиации, а также автономной переброски грузов без привлечения наземного персонала;

- упрощение процедур запуска (существенное снижение времени на подготовку и запуск БЛА в полевых условиях) и приземления БЛА (снижение нагрузки на оператора управления аппаратом);

- обеспечение управления полетом или контроля за автономным полетом БЛА при помощи малогабаритных переносных средств управления и контроля;

- разработка и развитие программного обеспечения, необходимого для самостоятельного осуществления выбора маршрута беспилотным летательным аппаратом;

- обеспечение возможности изменения заранее заданного маршрута автономного полета и цели (перепланирования миссии) грузового БЛА (независимо от расстояния от наземной станции управления до находящегося в полете БЛА);

- разработка и интеграция автономных технологий следующего поколения;

- разработка и развитие различных вариантов систем сброса груза с БЛА (сокращение времени доставки грузов, обеспечение доставки одновременно нескольких грузов различным территориально разнесенным подразделениям в ходе одного вылета БЛА);

- обеспечение высоких эксплуатационных характеристик транспортных (грузовых) БЛА (использование БЛА в условиях сильного воздействия пыли и песка, высокогорья, жаркого климата, а также в условиях минимальной видимости как в дневное, так и в ночное время суток);

- обеспечение автономного взлета и посадки БЛА с необорудованных и минимально возможных по размерам площадок;

- снижение уровня шума работы силовой установки транспортных (грузовых) БЛА (снижение заметности);

- исследование концепций применения различных вариантов двигателей (электрических, гибридных, бензиновых, а также двигателей на топливных элементах), в том числе с цифровой системой управления;

– снижение (оптимизация) производственных затрат и расходов на дальнейшую эксплуатацию перспективных транспортных (грузовых) БЛА (обеспечение серийного производства БЛА, высокой степени унификации их систем и оборудования).

Таким образом, основными направлениями развития зарубежных транспортных беспилотных авиационных систем двойного назначения будут модернизация существующих образцов и разработка новых. В результате модернизации предполагается увеличение многофункциональных возможностей беспилотных комплексов, увеличение дальности, крейсерской скорости и продолжительности автономного полета в любое время суток в простых и сложных метеоусловиях, увеличение массы полезной нагрузки, снижение радиолокационной и ИК-заметности.

Анализ научно-технических проблем показал, что среди различных типов транспортных беспилотных авиационных систем зарубежные (особенно американские) военные эксперты отдают большее предпочтение БЛА-конвертопланам и БЛА вертолетного типа (вертикального взлета и посадки) или, в крайнем случае, аппаратам короткого взлета и вертикальной посадки (как, например, БЛА CQ-10B), не требующим развитой аэродромной инфраструктуры (что особенно важно на тактических театрах военных действий). На примере БЛА вертолетного типа CQ-24A K-MAX нормальная полезная грузоподъемность способна достигать существенных 1600–1800 кг на внешней подвеске при крейсерской скорости около 150 км/ч (или 2721 кг на внешней подвеске при максимальной полезной грузоподъемности). При этом основным препятствием в развертывании авиатранспортной сети для грузовых БЛА самолетного типа, особенно в условиях ведения боевых действий и проведения специальных операций, требующих оперативной доставки грузов, является необходимость и шаговая доступность аэродромов с взлетно-посадочной полосой определенной длины и качества покрытия.

Таким образом, в настоящее время руководство ВС США ведет поиск концепций с последующей разработкой и созданием унифицированного (и для задач Корпуса морской пехоты, и для СВ США) грузового БЛА средних размеров в целях транспортировки оборудования для выполнения боевых задач, который разгрузил бы солдат и сократил время доставки грузов. По некоторым данным, окончательный выбор концепции и достижение начальной оперативной готовности перспективного грузового БЛА для ВС США, разрабатываемого по ряду текущих программ, запланированы к началу 2026 г.

Стоит также отметить, что к настоящему времени степень проработанности технологий в области создания беспилотных авиационных транспортных систем двойного назначения во Франции, Германии, Израиле и Китае ниже, чем в США, однако данное направление в этих странах продолжает динамично развиваться.

Тем не менее, несмотря на ряд зарубежных проектов и разработок в рассматриваемой области, в настоящее время для перевозки грузов преимущественно используются пилотируемые вертолеты и самолеты военно-транспортной авиации. Анализ действующих профильных зарубежных программ показывает, что эта тематика, хотя и не составляет пока одно из основных направлений развития беспилотных авиационных систем военного назначения, тем не менее активно начала развиваться с 2013–2015 гг.

Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания на 2021 г. № 075-00907-21-01.

Список литературы (References)

1. World Air Forces 2019–2020.
2. Military Helicopter Handbook, 2017–2020.
3. The Military Balance. IISS, 2019.
4. Jane's All the World's Aircraft, 2015–2020.

5. GlobalSecurity.org: CQ-10 SnowGoose. Available at: <https://www.globalsecurity.org/intell/systems/cq-10.htm>.
6. CQ-10A SnowGoose UAV (Unmanned Aerial Vehicle). Available at: <https://www.combatairmuseum.org/aircraft/snowgoosecq10uav.html>.
7. Snowgoose/Bravo Multi-Role Tactical UAV. Available at: <https://www.mmist.ca/assets/mmist-cq-10-bravo.pdf>.
8. Naval Drones. CQ-10B SnowGoose. Available at: <http://www.navaldrones.com/CQ-10B.html>.
9. Naval Drones. CQ-24A K-MAX. Available at: <http://www.navaldrones.com/K-MAX.html>.
10. Kaman Awarded Contract to Reactivate USMC K-MAX Helicopters (May 01, 2019). Available at: <https://www.kaman.com/news/kaman-awarded-contract-reactivate-usmc-k-max-helicopters>.
11. Naval-Technology. Kaman to restore Marine Corps K-MAX helicopters to flight-ready status (3 May 2019). Available at: <https://www.naval-technology.com/news/marine-corps-k-max-helicopters>.
12. Aerospace-Technology: AT200 Cargo Unmanned Aerial Vehicle. Available at: <https://www.aerospace-technology.com/projects/at200-cargo-unmanned-aerial-vehicle>.
13. China's AT200 – World's First Cargo Drone Production Commenced (February 08, 2019). Available at: <https://www.indrastra.com/2019/02/China-AT200-Cargo-Drone-005-02-2019-0018.html>.
14. Defense Systems Journal: Army to host Industry Data Exchange for Joint Tactical Autonomous Aerial Resupply System (JTAARS). (Mar 5, 2019). Available at: <https://www.dsjournal.com/2019/03/05/army-to-host-industry-data-exchange-for-joint-tactical-autonomous-aerial-resupply-system-jtaars>.
15. Site UASweekly.com: Knowledge Base: US Army Studying Drone Delivery of Essential Supplies (April 10, 2019). Available at: <https://uasweekly.com/2019/04/10/knowledge-base-us-army-studying-drone-delivery-of-essential-supplies>.
16. USNI News: Marines Zero in on Requirements for Future MUX Unmanned Aerial Vehicle. April 23, 2018. Available at: <https://news.usni.org/2018/04/23/marines-zero-requirements-future-mux-unmanned-aerial-vehicle#more-33122>.
17. Breaking Defense: DARPA Do-It-All Drone Among New VTOLs Nearing Flight (October 17, 2016). Available at: <https://breakingdefense.com/2016/10/darpa-do-it-all-drone-among-new-vtols-nearing-flight>.
18. Verticalmag.com, Elan Head. How Kaman's unmanned K-Max helicopter is getting smarter (August 21, 2020). Available at: <https://verticalmag.com/news/kaman-unmanned-k-max-helicopter-autonomy-upgrade>.
19. Ainonline.com, Curt Epstein. Kaman Looks to Bring Pilot-optional K-Max to Market (March 6, 2019). Available at: <https://www.ainonline.com/aviation-news/business-aviation/2019-03-06/kaman-looks-bring-pilot-optional-k-max-market>.