**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**

**(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**Кафедра №301**

# Курсовая работа

по дисциплине

**«АиРКТ»**

на тему:

**«Автожиры, беспилотные автожиры и БПЛА»**

Выполнил студент гр. 3О-102Б

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Е. Головков

Принял: доцент кафедры 301

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ П.В. Мулин.

## Москва – 2015

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение3

Автожир5

1.1 Общие понятия5

1.2 Почему автожир летает8

1.3 История летательного аппарата9

1.4 Автожир воюет11

1.5 Достоинства и недостатки автожира12

1.6 Есть ли будущее?13

1.7 Беспилотные автожиры14

БПЛА16

2.1 Общее описание 16

2.2 Классификация 16

2.3 Ударные БПЛА 16

2.4 БПЛА гражданского назначения 17

2.5 Конструкция 18

2.6 История 19

2.7 После Второй мировой войны 21

2.8 БПЛА в вооруженных силах 23

2.9 Перспективы и технические уязвимости 27

Заключение30

Литература31

Введение

В настоящий момент (2015) в России рассматривается законопроект № 752189-6 «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов».

Этот документ пытается выработать порядок сертификации, допуска и выполнения полетов, в том числе и для таких устройств, как дроны.

Сейчас для применения беспилотников устанавливаются временный и местный режимы полета. Выдаются кратковременные разрешения на выполнение полетов. Такие понятия, как «дрон», «коптер», в действующем законодательстве отсутствуют, зато имеется определение беспилотного летательного аппарата. Оно утверждено Постановлением Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

Беспилотный летательный аппарат представляет собой летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов. Если новый закон вступит в силу, всем, кто имеет беспилотник массой более 30 килограммов, придется получать на него удостоверение годности к полетам. Заниматься оценкой годности таких летательных аппаратов, предлагается поручить Росавиации. Именно эта организация будет судить, насколько беспилотник экологичен, безопасен и способен нормально держаться в воздухе.

Согласно статье 11 «Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.01 № 195-ФЗ нарушение пользователем воздушного пространства федеральных правил использования воздушного пространства, если это действие не содержит уголовно наказуемого деяния, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до пяти тысяч рублей.

Стоит отметить, что формально для привлечения к ответственности по данной статье необязательно причинение или возможность причинения кому-либо вреда, а достаточно просто установления факта нахождения в воздухе на любой высоте любого беспилотного летательного аппарата. Этого достаточно, чтобы оштрафовать его владельца.

Дроны – новое явление. Законы России и многих других стран просто не готовы к столь быстро меняющейся реальности. И порой законодателей так пугает возможность, чего-то, что бесконтрольно летает в воздухе, что в спешке они принимают законы, которые ставят крест на развитии дрон-активизма. Но использование дронов в работе общественных организаций может стать реальным инструментом помощи, и не только в экстремальных ситуациях.

Актуальность указанных выше и подобных им подходов учителей-новаторов и ученых-дидактов велика!

Что касается автожиров, то эти летательные аппараты были и будут развиваться. Они используются по сей день в военном деле, в промышленном. Хоть мы больше знаем о пилотируемых автожирах, в разработках числятся уже и беспилотные. Такие могут использоваться к примеру, для опыления полей, дабы сам человек не вдыхал ядовитые пары, а также для доставки пропитания на авианосцы.

Авиация не стоит на месте и ее развитие несоизмеримо важно для каждой из стран и вообще для всего мира.

Автожир

Общие понятия

Автожир — винтокрылый летательный аппарат, в полёте опирающийся на несущую поверхность свободновращающегося в режиме авторотации несущего винта.

Другие названия автожира — гироплан (этот термин официально используется FAA), гирокоптер.

Как и вертолёт, автожир обладает несущим винтом для создания подъёмной силы, однако винт автожира свободно вращается под действием аэродинамических сил в режиме авторотации. Свободный несущий винт автожира возможен упрощённой схемы, без изменения общего шага. Он создаёт только подъёмную силу и в полёте наклонён назад против потока, подобно фиксированному крылу с положительным углом атаки. У вертолёта, наоборот, винт (вместе с корпусом) наклоняется в сторону движения, создавая приводным несущим винтом подъёмную и пропульсивную силы одновременно. Кроме несущего ротора, автожир обладает ещё и тянущим или толкающим маршевым винтом (пропеллером), который сообщает автожиру горизонтальную скорость.

Промежуточное положение между автожиром и самолётом занимает винтокрыл, который имеет подключаемый привод несущего винта от двигателя и отличается от автожира тем, что может использовать не только режим авторотации, но и режим вертолётного полёта. На больших скоростях роторная система винтокрыла действует сходным с автожиром образом (в режиме авторотации), обеспечивая только подъёмную силу, но не тягу. Можно сказать, что винтокрыл сочетает в себе качества автожира и вертолёта.

Первые автожиры с ротором без автомата перекоса управлялись с помощью аэродинамических рулей, поэтому вертикальная посадка получалась неуправляемой и обычно считалась чрезвычайным режимом. Современные системы управления наклоном плоскости несущего винта (втулка обладает двумя степенями свободы) позволяют производить посадку без пробега, так как управляемость аппарата не зависит от его воздушной скорости. Для реализации вертикального старта (подскоком) возможна предварительная раскрутка несущего винта с нулевым шагом на земле (от двигателя), с последующим отключением его привода и установкой рабочего шага винта.

Автожиры изобрёл испанский инженер Хуан де ла Сиерва в 1919 году, его автожир С-4 совершил свой первый полёт 9 января 1923 года.

Основное развитие теория автожиров получила в 1930-е годы. С изобретением и массовым строительством вертолётов интерес к практическому применению автожиров упал настолько, что разработки новых моделей были прекращены. Новый этап интереса к автожирам начался в конце 1950-х — начале 1960-х годов. В это время Игорь Бенсен в США активно пропагандировал гирокоптеры собственной конструкции — лёгкие одноместные простейшие автожиры, которые продавались в виде наборов для самостоятельной сборки и были доступны по цене широкому кругу желающих. Кроме того, на рубеже 1960-х годов в США и Канаде были разработаны и получили сертификаты типа три модели двухместных автожиров с прыжковым взлётом:

Umbaugh 18A (позже известный как Air & Space 18A)

McCulloch J-2

Buhl A-1 Autogyro

Avian 2/180

Из этих трёх моделей первые две выпускались серийно. Несколько аппаратов этих моделей летают до сих пор. Avian 2/180 был построен в количестве нескольких прототипов разной конфигурации, но серийно не выпускался. Единственный сохранившийся (нелетающий) аппарат этой модели сейчас находится в частном владении в Калифорнии, причём владелец изменил его название на Pegasus.

Большинство автожиров не могут взлетать вертикально, но им требуется гораздо более короткий разбег для взлёта (10—50 м, с системой предраскрутки ротора), чем самолётам. Почти все автожиры способны к посадке без пробега или с пробегом всего несколько метров, к тому же эти аппараты способны висеть на одном месте при сильном встречном ветре. Таким образом, по манёвренности они находятся между самолётами и вертолётами, несколько уступая вертолётам и абсолютно превосходя самолёты.

Автожиры, в некотором отношении, превосходят самолёты и вертолёты по безопасности полёта. Самолёту опасна потеря скорости, поскольку он сваливается при этом в штопор. Автожир при потере скорости начинает снижаться. При отказе мотора автожир не падает, вместо этого он снижается (планирует), используя эффект авторотации (несущий винт вертолёта при отказе двигателя также переводится в режим авторотации, но на это теряется несколько секунд и падают обороты ротора, важные при вынужденной посадке). Пилот может в полной степени управлять направлением снижения, используя все системы управления автожиром. При посадке автожиру не требуется посадочная полоса, что тоже важно для безопасности полёта, особенно при вынужденной посадке в незнакомом месте.

Скорость автожира сравнима со скоростью лёгкого вертолёта и несколько уступает лёгкому самолёту. По расходу топлива они уступают самолётам, техническая себестоимость лётного часа автожира в несколько раз меньше, чем у вертолёта, благодаря отсутствию сложной трансмиссии. Типичные автожиры летают со скоростью до 180 км/ч (рекорд 207,7 км/ч), а расход топлива составляет 15 л на 100 км при скорости 120 км/ч. Таким образом, по скорости и экономичности автожир напоминает автомобиль с той разницей, что перемещается по воздуху.

Ещё одним преимуществом является широкий обзор и гораздо меньшая, чем в вертолётах, вибрация, что делает их очень удобными для аэрофотосъёмок, видеосъёмок и наблюдения.

Автожир также имеет существенное преимущество перед другими типами лёгких летательных аппаратов: на нём можно летать даже в сильный (до 20 м/с) ветер.

Почему автожир летает

У вертолета подъемная и движущая сила создаются вращением несущего винта (одного или нескольких), постоянный привод на который передается от двигателя через сложную систему трансмиссии. Автомат перекоса изменяет плоскость вращающегося винта в нужном направлении, обеспечивая поступательное движение и маневрирование, регулируя скорость.

Конструкция и принцип действия автожира совершенно иной, и, наверное, более схож даже с самолетом (планером, мотодельтапланом).

Подъемная сила обеспечивается встречным потоком воздуха, а вот в роли крыла выступает свободно вращающийся винт (его принято называть ротором). Поступательное движение обеспечивается тянущим или толкающим усилием маршевого двигателя, расположенного, соответственно, впереди или сзади летательного аппарата. А что же придает вращение ротору – всего лишь встречный воздушный поток. Это явление называется авторотацией.

Вне всякого сомнения, принцип был подсказан самой природой. Можно обратить внимание на семена некоторых деревьев (клена, липы), которые снабжены своеобразным пропеллером. Созрев, высохнув и отделившись от ветки, они не падают вертикально вниз. Сопротивление воздуха раскручивает их «роторы», и семена могут достаточно длительное время планировать, улетая от родного дерева на очень значительные расстояния. Сила тяжести, конечно, берет свое, и приземление их неминуемо. Но в том то и состоит задача человеческого гения, чтобы найти средства управлять подобным полетом.

У автожира отбор мощности от двигателя на ротор производится только в самой начальной фазе полета, для придания ему необходимой для взлета частоты вращения. Далее – короткий разбег, подъем – и все, вступает в силу закон авторотации – ротор вращается совершенно самостоятельно, вплоть до полной посадки аппарата. Расположенный под определенным углом атаки, он и создает необходимую для полета подъемную силу.

История летательного аппарата

Первым, кто всерьез занялся исследованиями и практическим применением принципа авторотации, был испанский инженер-конструктор Хуан де ла Сиерва. Начавшему заниматься самолетостроением на самой заре авиации, ему пришлось пережить катастрофу своего детища – трёхмоторного биплана, и он полностью переключился на совершенно не исследованный раздел воздухоплавания.

Им же был, после длительных испытаний в аэродинамической трубе, сформулирован и теоретически обоснован принцип авторотации. К 1919 году первая модель была разработана в чертежах, а в 1923 году автожир С-4 (рис.1) впервые поднялся в воздух. По конструкции это был обычный самолетный корпус, вместо крыльев оснащенный ротором. После ряда доработок был даже налажен небольшой серийный выпуск подобных аппаратов во Франции, Англии, США.



рис.1

Практически параллельным курсом шли и советские авиаконструкторы. В специально созданном отделе особых конструкций (ООК) ЦАГИ велась разработка собственных автожиров. В итоге первый советский аппарат КАСКР-1 (рис.2) поднялся в воздух в 1929 году.



рис.2

Разработан он был группой молодых инженеров, в состав которой входил Николай Ильич Камов, позже – выдающийся авиаконструктор вертолетов серии «Ка». Примечательно, что Камов, как правило, всегда принимал участие и в летных испытаниях своего детища.

КАСКР-2 был уже более доведенной и надежной машиной, что было продемонстрировано представительной правительственной комиссии на Ходынском аэродроме в мае 1931 года.

Дальнейшие изыскания и конструкторские доработки привели к созданию серийной модели, которая получила название Р-7. Этот аппарат был создан по схеме крылатого автожира, что позволяло значительно снизить нагрузку на ротор, повысить скоростные качества.

Это может показаться невероятным, но именно Р-7, в далеком 1934 году, поставил рекорд скорости для летательных аппаратов такого класса – 220 километров в час, который до сих пор не побит!

Н.И. Камов не только разрабатывал и совершенствовал свой аппарат, но и постоянно искал ему практическое применение. Уже в те годы с автожиров Р-7 проводилось опыление сельскохозяйственных угодий.

Во время спасательной операции по снятию с льдины первой полярной экспедиции Папанина в 1938 году, на ледоколе «Ермак» стоял готовый к взлету Р-7. Хотя помощь подобной палубной авиации тогда не понадобилась, сам факт говорит о высокой надежности машины.

К сожалению, Вторая Мировая война прервала многие конструкторские начинания в этой области. Последовавшее позднее повальное увлечение вертолетной техникой отодвинуло автожиры на задний план.

В настоящее время разработками автожиров в России занимаются несколько групп и предприятий:

Компания «За облака» - модель Gyro-GT

АэроКазачок - модель Казачок

ИАПО — модель А002 «Иркут»

«Аэро-Астра» — модель «Охотник»

Твистер-клуб — модель «Твист»

АвиаМастер — модель «Инспектор»

«Группа компаний МРТ» — автожиры марки Xenon для туристических полетов, патрулирования газо- и нефтепроводов, мониторинга лесных пожаров, охраны границ.

В сентябре 2011 года в ходе стратегических учений Центр-2011 на полигоне «Чебаркуль» совладелец «МРТ-АВИА» Роман Путин провел презентацию последней модели гироплана Дмитрию Медведеву.

Автожир воюет

Понятно, что в первой половине прошлого века, в это чрезвычайно милитаризованный период, любые новые разработки рассматривались в плоскости применения их для военных нужд. Не избежал этой участи и автожир.

Первой боевой винтокрылой машиной стал тот же Р-7 (рис.3). Учитывая его способность поднимать в воздух полезную нагрузку в 750 кг, на него ставили 3 пулемета, фотоаппаратуру, средства связи и даже небольшой бомбовый комплект.



рис.3

Боевая эскадрилья автожиров А-7-ЗА в составе 5 единиц принимала участие в боях на Ельнинском выступе. К сожалению, полное на тот момент господство противника в небе не дало возможности использовать эти тихоходные аппараты для настоящего ведения разведки днем – они использовались только в ночное время, в основном – для разбрасывания агитационных материалов над вражескими позициями. Знаменателен тот факт, что инженером эскадрильи был никто иной, как М.Л. Миль, будущий конструктор вертолетов серии «Ми».

Использовали автожиры и наши противники. Специально для нужд подводного флота Германии был разработан безмоторный аппарат «Фокке-Ахгелис» ФА-330, по сути – автожир-змей. Собирался он за считанные минуты, затем принудительно раскручивался ротор, и автожир взлетал на высоту до 220 метров, буксируемый идущей на полном ходу субмариной. Такая высота полета позволяла вести наблюдение в радиусе до 50 километров.

Смелые попытки были и у англичан. Готовясь к предстоящему вторжению в Северной Франции, они вообще планировали совместить автожир с боевым армейским джипом для десантирования с борта тяжелого бомбардировщика. Правда, даже после достаточно успешных испытаний, вопрос был снят.

Достоинства и недостатки автожира

Создателям автожира удалось решить массу вопросов безопасности и экономичности полетов, которые не удается воплотить на самолетах или вертолетах:

Потеря скорости, например, при выходе маршевого двигателя из строя, не приводит к сваливанию в «штопор».

Авторотация ротора позволяет совершить мягкую посадку даже при полной потери поступательного движения. Кстати, это свойство используется и вертолетах – там предусмотрено включение режима авторотации в аварийных ситуациях.

Малая длина взлетного разбега и площадки приземления.

Малочувствителен к термическим потокам и турбулентности.

Экономичен в эксплуатации, прост в постройке, производство его значительно дешевле.

Управление автожиром намного проще, чем у самолетов или у вертолетов.

Практически не боится ветра: 20 метров в секунду для него – нормальные условия.

Есть конечно, и ряд недостатков, над устранением которых постоянно работают конструкторы-энтузиасты:

Существует вероятность «кувырка» при посадке, особенно у моделей со слабым хвостовым оперением.

Не до конца исследовано явление, называющееся «мёртвая зона авторотации», приводящее к прекращению вращения ротора.

Недопустимы полеты на автожире в условиях возможного оледенения – это может привести к выходу ротора из режима авторотации.

В целом же, преимущества значительно перевешивают недостатки, что позволяет отнести автожир к разряду самых безопасных летательных аппаратов.

Есть ли будущее?

Поклонники этого вида мини-авиации на подобный вопрос дружно отвечают, что «эра автожиров» только начинается. Интерес к ним возродился с новой силой, и сейчас во многих странах мира выпускаются серийные модели таких летательных аппаратов.

По своей вместимости, скорости и даже расходу топлива автожир смело конкурирует с привычными легковыми автомобилями, превосходя их в своей многофункциональности и не привязанностью к дорогам.

Кроме чисто перевозочной функции, автожиры находят свое применение, выполняя задачи по патрулированию лесных массивов, морских побережий, гор, оживленных автострад, вполне могут применяться для проведения аэрофотосъёмок, видеозаписи или наблюдения.

Некоторые современные модели оснащаются механизмом «прыжкового» взлета, другие позволяют осуществить успешный взлет с места при наличии ветра более 8 км/час, что еще больше повышает функциональность автожиров.

Ведущим производителем на современном рынке таких аппаратов является немецкая компания «Autogyro», выпускающая до 300 машин в год. Стараются не отстать и россияне – в нашей стране производят целый ряд серийных моделей: «Иркут» Иркутского авиазавода, «Твист» аэроклуба «Твистер-клуб», «Охотник» НПЦ «Аэро-Астра» и другие.

Число поклонников такого вида покорения неба постоянно растет.

Беспилотные автожиры

Помимо пилотируемых автожиров, человечество изобрело беспилотные автожиры. Их немного, но стоит о них рассказать. Компания BAE Systems на авиасалоне Farnborough-2008 представила перспективные разработки в области беспилотных летательных аппаратов. На стенде британской компании экспонируется беспилотный автожир Ampersand (рис.4), который представляет собой малоразмерный летательный аппарат с несущим винтом, приводимым в движение встречным потоком воздуха. В базовой версии он был пилотируемым. Установка нового оборудования, в том числе позаимствованного у БПЛА Herti, позволила создать на его основе автономную систему, предназначенную для патрулирования морского пространства и выполнения других задач с палуб небольших кораблей.



рис.4

В Воронеже на предприятии «Рустехресурс» разрабатывается легкий беспилотный автожир с названием «Химик» (рис.5). Предназначен для химической и биологической защиты растений. Достигает скорости полёта в 140 км/ч и имеет максимальную подъемную массу 250 кг.



рис.5

БПЛА

Общее описание

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА, также иногда сокращается как БЛА; в просторечии иногда используется название «беспилотник» или «дрон» (от англ. drone — трутень)) — летательный аппарат без экипажа на борту. Создан для воздушной съёмки и наблюдения в реальном времени за наземными объектами.

Классификация

Различают беспилотные летательные аппараты:

- беспилотные неуправляемые;

- беспилотные автоматические;

-беспилотные дистанционно-пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА).

БПЛА принято делить по таким взаимосвязанным параметрам, как масса, время, дальность и высота полёта. Выделяют следующие классы аппаратов:

- «микро» (условное название) — массой до 10 кг, временем полёта около 1 часа и высотой полета до 1 километра;

- «мини» — массой до 50 кг, временем полёта несколько часов и высотой до 3—5 километров;

- средние («миди») — до 1000 кг, временем 10—12 часов и высотой до 9—10 километров;

- тяжёлые — с высотами полёта до 20 километров и временем полёта 24 часа и более.

Ударные БПЛА

Беспилотные летательные аппараты, способные нести боевую нагрузку и осуществлять уничтожение наземных, воздушных или над/подводных целей.

Первые ударные БПЛА появились в 1950-х годах. Это был дистанционно-управляемый противолодочный вертолёт QH-50 DASH (рис.6), с взлётным весом 1000 кг, оснащенный поршневым двигателем мощностью 330 л. с. БПЛА мог по командам корабельной системы наведения, выходить в район нахождения подводной лодки и сбрасывал противолодочную-самонаводящуюся торпеду. Боевой радиус действия составлял 50-70 км. Всего было построено более 750 БЛА, которые до 1970 г. стояли на вооружении ВМС США.



рис.6

На сегодняшний день самым распространенным с точки зрения применения являются ударные БПЛА это MQ-1 Predator и MQ-9 Reaper.

Успешные разработки в этом направлении ведут израильские компании, российские компании «Транзас», ОКБ Сухого и украинская ЮМИК АЭРОСПЕЙС.

БПЛА гражданского назначения

Исторически сложилось так, что изначальное применение БПЛА определялось как боевое. Однако с начала 2000-х годов колоссальное значение стали приобретать «микро-беспилотники», разрабатываемые не для военных, а сугубо гражданских целей.

Гражданская область применения БПЛА весьма обширна: от сельского хозяйства и строительства до нефтегазового сектора, и сектора безопасности. «Дроны» гражданского назначения могут использоваться в работе служб по чрезвычайным ситуациям (контроль пожарной безопасности); полиции (патрулирование зон); предприятий сельского хозяйства (наблюдение за посевами),лесничества и рыболовства (лесоохрана и контроль рыбного промысла); компаний, занимающихся геодезией(картографирование); институтов географии и геологии; компаний нефтегазового сектора (мониторинг нефтегазовых объектов); строительных предприятий (инспектирование строек); средств массовой информации (аэрофото и видео съемка) и др. Согласно находящимся в открытом доступе документам организаций Европейского Союза, распределение потребительского спроса на гражданские БПЛА в период с 2015 по 2020 г. выглядит следующим образом: 45 % — правительственные структуры, 25 % — пожарные, 13 % — сельское хозяйство и лесничество, 10 % — энергетика, 6 % — обзор земной поверхности, 1 % — связь и вещание. В мире представлено большое количество гражданских БПЛА классификации «микро» и «мини», различающихся по своим спецификациям и набору характеристик (назначение, вес, размер, продолжительность и высота полета, система запуска и приземления, наличие систем автопилотирования и навигации, формат фото- и видеосъемки и др.). Крупнейшим в мире БПЛА является многоразовый космический корабль Буран с поправкой что взлёт осуществляется с помощью внешней энергии (ракете), однако и сверхмалые БПЛА запускаются точно также, носителем и источником стартовой энергии выступает человек.

Конструкция

Для определения координат и земной скорости современные БПЛА, как правило, используют спутниковые навигационные приёмники (GPS или ГЛОНАСС). Углы ориентации и перегрузки определяются с использованием гироскопов и акселерометров.

В качестве управляющей аппаратуры, как правило, используются специализированные вычислители на базе цифровых сигнальных процессоров или компьютеры формата PC/104, MicroPC под управлением операционных систем реального времени (QNX, VME, VxWorks, XOberon). Программное обеспечение пишется обычно на языках высокого уровня, таких как Си, Си++, Модула-2, Оберон SA или Ада95.

Для передачи на пункт управления видеоданных, полученных с бортовых сенсоров, в составе БПЛА имеется радиопередатчик, обеспечивающий радиосвязь с приёмным оборудованием. В зависимости от формата изображений и степени их сжатия пропускная способность цифровых радиолиний передачи данных может составлять единицы-сотни Мбит/с. Кроме того, в состав бортовых радиосредств БПЛА должны входить приёмник команд управления, а также передатчик служебной (телеметрической) информации.

История

В 1899 году Никола Тесла разработал и продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно.

В 1910 году, вдохновлённый успехами братьев Райт, молодой американский военный инженер из Огайо Чарльз Кеттерингпредложил использовать летательные аппараты без человека. По его замыслу управляемое часовым механизмом устройство в заданном месте должно было сбрасывать крылья и падать, как бомба, на врага. Получив финансирование армии США, он построил и с переменным успехом испытал несколько устройств, получивших названия The Kattering Aerial Torpedo, Kettering Bug, но в боевых действиях они так и не применялись. В Германии разрабатывается проект радиоуправляемого беспилотного бомбардировщика Fledermaus.

В 1933 году в Великобритании разработан первый БПЛА многократного использования QueenBee. Были использованы три отреставрированных биплана FairyQueen, дистанционно управляемые с судна по радио. Два из них потерпели аварию, а третий совершил успешный полёт, сделав Великобританию первой страной, извлёкшей пользу из БПЛА. Эта радиоуправляемая беспилотная мишень под названием DH82A TigerMoth использовалась на королевском Военно-морском флоте с 1934 по 1943 г. Армия и ВМФ СШАс 1940 года использовали БПЛА Radioplane OQ-2 в качестве самолёта-мишени.

В течение Второй мировой войны немецкие учёные вели разработки нескольких радиоуправляемых типов оружия, включая управляемые бомбы HenschelHs 293 и Fritz X (англ. Fritz X), ракету Enzian (англ. Enzian) и радиоуправляемый самолёт, наполненный взрывчатым веществом. Несмотря на незавершённость проектов, Fritz X и Hs 293 с успехом использовались на Средиземном море против бронированных военных кораблей. Массовым оружием была первая «крылатая ракета» Фау-1 с реактивным пульсирующим двигателем, которая могла запускаться как с земли, так и с воздуха. В нацистской Германии в 1942 году было запущено производство ракетФау-2, имеющих систему управления, удерживающую ракету на заданной при старте траектории в течение всего полета. Были разработаны и применялись управляемые планирующие авиабомбы.

В СССР в 1930 гг. авиаконструктором Никитиным разрабатывался торпедоносец-планер специального назначения (ПСН-1 и ПСН-2) типа «летающее крыло» в двух вариантах: пилотируемый тренировочно-пристрелочный и беспилотный с полной автоматикой. К началу 1940 г. был представлен проект беспилотной летающей торпеды с дальностью полёта от 100 км и выше (при скорости полёта 700 км/ч). Однако этим разработкам не было суждено воплотиться в реальные конструкции. В 1941 году были удачные применения тяжёлых бомбардировщиков ТБ-3 в качестве БПЛА для уничтожения мостов.

В США запустили в массовое производство БПЛА-мишень Radioplane OQ-2 (рис.7) для тренировки лётчиков и зенитчиков.



рис.7

Также, в 1944 году был применён впервые в мире классический ударный БПЛА — Interstate TDR. Помимо этого, военными США был создан целый ряд управляемых авиабомб, включая наиболее совершенное технические оружие, применённое в годы войны— самонаводящуюся планирующую бомбу ASM-N-2 Bat, первое в мире оружие схемы «выстрелил-и-забыл», не требующее вмешательства оператора. После войны разработки беспилотных летательных аппаратов в США временно сместились в сторону создания управляемых ракет и авиабомб, лишь в 1960-х вернувшись к идее не ударных БПЛА.

После Второй мировой войны

В СССР 23 сентября 1957 года КБ Туполева получило госзаказ на разработку мобильной ядерной сверхзвуковой крылатой ракеты среднего радиуса действия. Первый взлёт модели Ту-121 был осуществлён 25 августа 1960 года, но программа была закрыта в пользу баллистических ракет КБ Королёва. Созданная же конструкция нашла применение в качестве мишени, а также при создании беспилотных самолётов разведчиков Ту-123 «Ястреб», Ту-143 «Рейс» и Ту-141 «Стриж», стоявших на вооружении ВВС СССР с 1964 по 1979 год. Ту-143 «Рейс» на протяжении 1970-х годов поставлялся в африканские и ближневосточные страны, в том числе и в Ирак. Ту-141 «Стриж» состоит на вооружении ВВС Украины и поныне. Комплексы «Рейс» с БПЛА Ту-143 эксплуатируются до настоящего времени, поставлялись в Чехословакию (1984), Румынию, Ирак и Сирию (1982), использовались в боевых действиях во время Ливанской войны. В Чехословакии в 1984 году были сформированы две эскадрильи, одна из которых в настоящее время находится в Чехии, другая — в Словакии.  
СССР ещё в 1970-е — 1980-е годы был лидером по производству БПЛА — только Ту-143 было выпущено около 950 штук.

В начале 1960-х годов дистанционно-пилотируемые летательные аппараты использовались США для слежения за размещениями ракет на Кубе и в Советском Союзе — после того, как были сбиты RB-47 и два U-2, для выполнения разведывательных работ была начата разработка высотного беспилотного разведчика RedWadon (модель 136). БПЛА имел высоко расположенные крылья и малую радиолокационную и инфракрасную заметность.

Во время войны во Вьетнаме, с ростом потерь американской авиации от ракет вьетнамских ЗРК, возросло использование БПЛА. В основном они использовались для ведения фоторазведки, иногда для целей РЭБ. В частности, для ведения радиотехнической разведки применялись БПЛА 147E. Несмотря на то, что, в конечном счёте, беспилотник был сбит, он передавал на наземный пункт характеристики советского ЗРК С-75 в течение всего своего полёта, и ценность этой информации была соизмерима с полной стоимостью программы разработки беспилотного летательного аппарата. Она также позволила сохранить жизнь многим американским лётчикам, а также самолёты в течение последующих 15 лет, вплоть до 1973 года. В ходе войны американские БПЛА совершили почти 3500 полётов, причём потери составили около четырёх процентов. Аппараты применялись для ведения фоторазведки, ретрансляции сигнала, разведки радиоэлектронных средств, РЭБ и в качестве ложных целей для усложнения воздушной обстановки. Но полная программа БПЛА была окутана тайной настолько, что её успех, который должен был стимулировать развитие БПЛА после конца военных действий, в значительной степени остался незамеченным.

Беспилотные летательные аппараты применялись Израилем во время арабо-израильского конфликта в 1973 г. Они использовались для наблюдений и разведки, а также в качестве ложных целей. В 1982 году БПЛА использовались во время боевых действий в долине Бекаа в Ливане. Израильский БПЛА IAI Scout и малоразмерные дистанционно пилотируемые летательные аппараты Mastiff провели разведку и наблюдение сирийских аэродромов, позиций ЗРК и передвижений войск. По информации, получаемой с помощью БПЛА, отвлекающая группа израильской авиации перед ударом главных сил вызвала включение радиолокационных станций сирийских ЗРК, по которым был нанесён удар с помощью самонаводящихся противорадиолокационных ракет, а те средства, которые не были уничтожены, были подавлены помехами. Успех израильской авиации был впечатляющим — Сирия потеряла 18 батарей ЗРК.

Дистанционно-пилотируемые летательные аппараты и автономные БПЛА использовались обеими сторонами в течение войны в Персидском заливе 1991 года (операция «Буря в пустыне»), прежде всего, как платформы наблюдения и разведки. США, Великобритания, и Франция развернули и эффективно использовали системы типа Pioneer, Pointer, Exdrone, Midge, AlpillesMart, CL 89. Ирак использовал AlYamamah, Makareb 1000, Sahreb 1 и Sahreb-2. Во время этой операции БПЛА тактической разведки коалиции совершили более 530 вылетов, налёт составил около 1700 часов. При этом 28 аппаратов были повреждены, включая 12, которые были сбиты. Из 40 БПЛА Pioneer, используемых США, 60 % были повреждены, но 75 % оказались ремонтопригодными. Из всех потерянных БПЛА только 2 относились к боевым потерям. Низкий коэффициент потерь обусловлен, вероятнее всего, небольшими размерами БПЛА, в силу чего иракская армия сочла, что они не представляют большой угрозы.

БПЛА также использовались и в операциях по поддержанию мира силами ООН в бывшей Югославии. В 1992 году Организация Объединённых Наций санкционировала использование военно-воздушных сил НАТО, чтобы обеспечить прикрытие Боснии с воздуха, поддерживать наземные войска, размещённые по всей стране. Для выполнения этой задачи требовалось ведение круглосуточной разведки.

В апреле 2015 года БПЛА X-47B произвёл первую в истории процедуру дозаправки в воздухе полностью в автоматическом режиме.

БПЛА в вооруженных силах

В результате военного конфликта между Россией и Грузией в августе 2008 года стало очевидно, по мнению обозревателей, что вооружение российской армии во многом устарело и ей не хватает современных разведывательных беспилотников.

В 2009 году Россия заключила с израильской компанией IsraelAerospaceIndustries (IAI) контракт на покупку беспилотных летательных аппаратов.

В дальнейшем Минобороны РФ потратило на разработку своих БПЛА 5 млрд рублей. По заявлению замминистра обороны РФ, генерал полковника Владимира Поповкина, эти вложения не принесли искомого результата. По словам замминистра, российские беспилотники очень сильно уступают

продукции других стран.

В 2010 году российская компания «Оборонпром», входящая в состав госкорпорации «Ростехнологии», подписала с израильской компанией IAI контракт, согласно которому в России будет создано совместное предприятие по сборке беспилотных летательных аппаратов Форпост. Стоимость сделки составляет 400 млн долларов; контракт предполагает поставку израильской стороной комплектующих для сборки беспилотников и сервисное обслуживание. Сборочное производство планируется развернуть в Татарстане начиная с 2011 года. Также стало известно, что с февраля 2012 года производство беспилотных самолетов Форпост по израильской лицензии будет начато на «Уральском заводе гражданской авиации» (УЗГА).

В конце 2011 года сообщалось, что созданием беспилотников для военного ведомства будут заниматься компания «Транзас» (Санкт-Петербург) и ОКБ «Сокол» (Казань) — именно эти две компании выиграли тендер на проведение опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ (НИОКР) по созданию БПЛА для российской армии. У компании «Транзас», которая специализируется на выпуске авиационных систем, уже есть опыт создания беспилотных аппаратов. Именно они создали разведывательно-ударный БПЛА «Дозор-600», по своим характеристикам не уступающий американскому MQ-1 Predator. Теперь по заказу Минобороны «Транзас» создаст беспилотный летающий аппарат массой около тонны. На создание БПЛА компании будет выделено 2 млрд рублей. А беспилотник весом около 5 тонн, который будет разработан в ОКБ «Сокол» обойдется Минобороны дешевле — в 1 млрд рублей. Компания «Транзас» заключила с ОКБ «Сокол» соглашение о стратегическом партнерстве, в рамках которого оба предприятия будут вести совместную разработку двух типов БПЛА. «Транзас» будет разрабатывать системы управления БПЛА, а ОКБ «Сокол» создаст сами аппараты и наземные компоненты к ним. Работы возглавит бывший генеральный конструктор ОКБ им. Яковлева Николай Долженков. В рамках контракта на НИОКР перед двумя предприятиями стоит задача разработать и создать летательный аппарат, полностью готовый к серийному производству. Контракт на проведение научно-исследовательских работ подразумевает создание прототипа беспилотника, который будет запущен в серийное производство только после ряда испытаний.

Кроме того, в 2007 году ОКБ «МиГ» и «Климов» представили ударный беспилотник «Скат», создаваемый с применением технологии малозаметности. В настоящее время этот проект закрыт, однако его наработки будут использоваться в других проектах перспективных БПЛА.

В 2011-м году сообщалось, что на базе ОАО «Горизонт» (Ростов-на-Дону) совместно с австрийской фирмой Schiebel налажено производство беспилотных вертолетов Schiebel Camcopter S-100 (российское наименование комплекса БАК "Горизонт Эйр S-100"). Предполагалось что закупки комплекса в 2013 году начнет Береговая охрана Пограничной службы ФСБ России. 14 февраля 2012 сообщалось, что в Российской Федерации пройдут испытания первого ударного беспилотного летательного аппарата российской разработки.

Какой именно аппарат будет испытан, не уточнялось.

Поступление в Вооружённые силы РФ первых разведкомплексов с БПЛА малой дальности отечественного производства «Орлан-10» началось в 2013 году. На Государственные испытания были представлены три образца БПЛА отечественного производства, однако лишь «Орлан-10» успешно их прошёл. Комплекс был принят на вооружение российской армии в конце 2012 года. Подготовка необходимой для этого документации завершена. ВС РФ необходимо около 50 комплексов с БПЛА малой дальности. Отработав на ряде масштабных учений, включая «Кавказ-2012», «Орлан-10» получил высокую оценку руководства Сухопутных войск и ВДВ.

В 2014 году сформирован первый отряд БПЛА «Форпост» на Тихоокеанском флоте.

18 декабря 2012 года стало известно, что в Тульской дивизии ВДВ завершились войсковые испытания малогабаритного разведкомплекса «Искатель» с беспилотными летательными аппаратами Т-4 российского производства, которые проводились по поручению командующего ВДВ генерал-полковника Владимира Шаманова.

Комплекс «Искатель» состоит из базовой станции, которая размещается в рюкзаке, планшетного компьютера (на него транслируется изображение с камер беспилотников, он же служит консолью управления беспилотным летательным аппаратом) и двух аппаратов Т-4 весом 1,3 кг каждый. Беспилотники запускаются «с руки», продолжительность полета аппарата – 40 минут. Оптимальную картинку местности аппарат передает с высоты 200 метров, но способен подняться на высоту до 4 тыс. метров, то есть работать в условиях горной местности. Беспилотник оснащен электрическим двигателем, размах крыла аппарата – 0,6 м.

В ходе испытаний десантники высказали разработчикам целый ряд замечаний, которые будут учтены в работе по дальнейшей модернизации комплекса в соответствии с требованиями боевого применения ВДВ. В частности, общий вес комплекса должен быть уменьшен с 9–10 кг как минимум до 6–7 кг. Тогда его можно будет считать реально носимым. Радиус действия комплекса, то есть расстояние, с которого «Искатель» способен передавать четкое видеоизображение зоны разведки, составляет 8–10 км, что соответствует дальности огня артиллерии подразделений ВДВ; время же полета, которое сегодня составляет около 40 минут, по оценке командования Тульской дивизии, необходимо увеличить как минимум в полтора раза. Ещё одним требованием десантников к комплексу стала необходимость его оснащения аппаратурой отечественной глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС (в настоящее время комплекс оснащен системой GPS-навигации).

США являются одним из признанных лидеров в разработке и производству БПЛА. К началу 2012 года БПЛА составили почти треть парка стоявших на вооружении летательных аппаратов (количество беспилотников в составе вооружённых сил, достигло 7494 единиц, в то время как количество пилотируемых аппаратов — 10767 единиц). Наиболее распространенным аппаратом стал RQ-11 Raven — 5346 единиц.

Первым ударным БПЛА стал разведывательный MQ-1 Predator, оснащенный ракетами AGM-114C Hellfire. В феврале 2002 года, данный аппарат впервые нанес удар по внедорожнику, предположительно принадлежавшему пособнику Усамы Бен Ладена мулле Мохаммеду Омару.

В августе 2008 года ВВС США завершили перевооружение беспилотными летательными аппаратами MQ-9 Reaper первой боевой авиачасти — 174-го истребительного авиакрыла Национальной гвардии. Перевооружение происходило в течение трёх лет. Ударные БПЛА показали высокую эффективность во время войны в Афганистане и войны в Ираке. Основные преимущества перед заменёнными F-16: меньшая стоимость закупки и эксплуатации, большая продолжительность полёта, безопасность операторов.

Одним из основных поставщиков БПЛА гражданского назначения для США является компания AeroVironment. Семейство БПЛА включает модели Wasp («Оса»), Raven («Ворон») и Puma («Пума») в весовом диапазоне от 5,5 до 6,5 кг. Все аппараты в полевых условиях переносятся в рюкзаке, собираются за считаные минуты и запускаются с рук. БПЛА оснащены цветными и инфракрасными камерами высокого разрешения, передающими изображение в режиме реального времени. Управление производится с носимого пульта.

Перспективы и технические уязвимости

В перспективе, или возможно даже в рамках ГПВ-2020, создание БПЛА ДРЛО с большой продолжительностью и высотой полета, позволяющих постоянно держать под наблюдением рубеж протяженностью до тысячи километров и более. Эта машина массой от 8 тонн способна находиться в районе патрулирования в течение 24 часов (а в перспективе — и более) на двадцатикилометровой высоте. Рассматривается также возможность дозаправки в воздухе. В качестве силовой установки используется ТРДД РД-1700 (создающийся ГУП «Завод им. В. Я. Климова» для оснащения самолетов типа МиГ-АТ и Як-130) (2005 г.). Крейсерская скорость — 400 км/ч, максимальная — 500 км/ч (2005 г.). Многоспектральный мониторинг воздушного пространства, земной и водной поверхности обеспечивается в режиме реального времени в районе диаметром не менее 1000 км. Бортовая система многоспектрального зондирования включает РЛС бокового обзора с синтезированной апертурой, оптико-электронный комплекс зондирования, а также оптический комплекс.

В июле 2012 года компания «Сухой» выбрана разработчиком проекта тяжёлого ударного БПЛА взлётной массой, скорее всего, от 10 до 20 тонн. Возможные технические характеристики будущего аппарата пока не раскрываются. В конце октября стало известно, что российские компании «Сухой» и «МиГ» подписали соглашение о сотрудничестве в разработке беспилотных летательных аппаратов — «МиГ» примет участие в проекте, тендер по которому ранее выиграл «Сухой».

25 августа 2014 года на обновившихся космических снимках ресурса maps.google.com на аэродроме Казанского авиационного завода имени С. П. Горбунова (филиала ОАО «Туполев») появился большой беспилотный летательный аппарат. Предположительно, это первый лётный прототип-демонстратор экспериментального разведывательного БЛА большой продолжительности полета «Альтиус-М» («Альтаир»), создаваемого совместно ОАО"ОКБ «Сокол» (Казань) и группой компаний «Транзас» (Санкт-Петербург). Снимок датирован 25 августа 2014 года, что заставляет сделать вывод о том, что на указанную дату первый лётный прототип-демонстратор БЛА «Альтиус-М» («Альтаир») или уже находился на этапе лётных испытаний, или был практически готов к ним.

Первые испытания ударного беспилотника российского производства запланировано на 2014 год. Ранее глава генштаба Николай Макаров говорил о начале испытаний комплекса в конце 2012 года, однако в компании, работающей над беспилотником по госконтракту, заверили, что на 2012 год проведение испытаний не планировалось. В 2014 году должен быть готов опытный образец ударного беспилотного летательного аппарата и начаты государственные испытания.

Сигналы GPS навигаторов, как и любые сигналы, принимаемые/отсылаемые БПЛА, можно перехватывать и подменять, а сами приёмники при необходимости не сложнее вывести из строя, чем любые другие электронные устройства.

1997 При проведении натурных испытаний была доказана возможность увода ракет, наводящихся по сигналу со спутника путём забивания помехами.

По оценке военного специалиста Владислава Шурыгина, в управлении беспилотными летательными аппаратами есть одно уязвимое звено – необходимость постоянного обмена информацией с наземными пунктами управления. Большой объём передаваемых данных требует достаточно «толстых» каналов радиосвязи, для которых очень сложно, практически невозможно, обеспечить высокий уровень надежности. В самом простом варианте, их можно попросту забить помехами. В частности, один БПЛА GlobalHawk уже требует скорости передачи данных в 50 мегабит/сек.

Глава исследовательского подразделения Пентагона - доверять показаниям GPS становится все труднее (2013).

Заключение

Дроны – новое явление и их развитие будет все сильнее и сильнее отражаться в будущем. Использование дронов в работе общественных организаций может стать реальным инструментом помощи, и не только в экстремальных ситуациях. Актуальность беспилотных помощников всегда будет в силе. Человечество не стоит на месте.

Что касается автожиров, то эти летательные аппараты были и будут развиваться. Они используются по сей день в военном деле и в промышленном. Хоть мы больше знаем о пилотируемых автожирах, в разработках числятся уже и беспилотные. Такие могут использоваться к примеру, для опыления полей, дабы сам человек не вдыхал ядовитые пары, а также для доставки пропитания на авианосцы.

Авиация не стоит на месте и ее развитие несоизмеримо важно для каждой из стран и вообще для всего мира.

Литература

1. Братухин И. П. Автожиры. Теория и расчёт. — Госмашметиздат, 1934. — 110 с.
2. Жабров А. А. Автожир и геликоптер. — 2-е изд. — ЦС ОСОАВИАХИМа СССР, 1939.
3. Википедия https://ru.wikipedia.org
4. Е.Л.Залесская, Г.А.Черемухин. Инженер божьей милостью. - 224 с.