



Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Санкт - Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Техникум «Приморский»
197227, Санкт-Петербург, пр.Сизова, д.15

**Обзор основных направлений развития
беспилотных летательных аппаратов (комплексов)
(Россия, Израиль, Китай)**

Автор: Горяинов Павел Павлович

Форма обучения очная,

профессия Слесарь по ремонту авиационной техники,

1 курс, группа 02

Руководитель: Степанов С. В. - мастер производственного обучения

г. Санкт-Петербург

2021

Содержание

Введение.....	3
БПЛА, эксплуатируемые Вооруженными силами России.....	5
Беспилотные летательные аппараты Израиля: причины лидерства.	6
Беспилотники Китая. Развитие и перспективы.....	12
Заключение.....	19
Список использованных источников.....	20

ВВЕДЕНИЕ

В XX веке одним из лидеров в создании и производстве БПЛА являлся СССР.



Рис.1 Советский БПЛА Ту-143 в составе пускового комплекса ВР-3

В СССР на базе летающей мишени Ла-17 КБ Лавочкина был создан беспилотный разведчик Ла-17Р, совершивший свой первый полёт в 1963 году, но популярности не снискавший. 23 сентября 1957 года КБ Туполева получило госзаказ на разработку мобильной ядерной сверхзвуковой крылатой ракеты среднего радиуса действия. Первый запуск 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 реактивных беспилотных самолётов-разведчиков Ту-123 «Ястреб», Ту-141 «Стриж» и Ту-143 «Рейс». В отличие от Ryan Model 147, запускавшейся с воздушного старта, БПЛА Туполева могли взлетать с мобильных наземных комплексов. В 1970-е — 1980-е годы только Ту-143 было выпущено около 950 единиц. Дальнейшим развитием «Рейса» стали Ту-243 в 1980-х и Ту-300 в 2000-х годах.



Рис.2 Радиоуправляемый боевой вертолёт QH-50 DASH (1961).

Другой значительной угрозой Холодной войны для США стали советские стратегические подводные лодки. Для борьбы с ними был разработан первый вертолёт-БПЛА Gyrodyne QH-50 DASH, вооружённый торпедами Mark 44 или 325-фунтовыми глубинными бомбами Mark 17. Небольшие размеры аппарата позволяли оснащать им малые корабли, которые в противном случае остались бы без воздушной противолодочной обороны. В период с 1959 до снятия QH-50 с вооружения в 1969 году было построено более 800 единиц этого БПЛА.

Во время войны во Вьетнаме беспилотные самолёты-разведчики произвели 3435 вылетов, что привело к потере 554 аппаратов. Командование ВВС США высоко оценило возможность направлять беспилотные аппараты на самые опасные миссии, не рискуя жизнями пилотов.

Беспилотные летательные аппараты на Ближнем Востоке были применены Израилем во время Войны на истощение (1967—1970), затем Войны Судного дня в 1973 году и позже во время боевых действий в долине Бекаа (1982). Они использовались для наблюдения и разведки, а также в качестве ложных целей. Израильский БПЛА IAI Scout и малоразмерные ДПЛА Mastiff провели разведку и наблюдение сирийских аэродромов, позиций ЗРК и передвижений войск. Поначалу израильские БПЛА несли большие потери как от арабских истребителей МиГ-21 и МиГ-23 так и от огня с земли. 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 и 86 самолётов. Успешность применения БПЛА заинтересовала Пентагон и привела к совместной американо-израильской разработке системы RQ-2 Pioneer.

БПЛА, эксплуатируемые Вооруженными силами России

В настоящее время в России над созданием комплексов беспилотных летательных аппаратов работают несколько компаний: **МиГ, Сухой, ОКБ Симонова** и группа **«Кронштадт** и другие. Они разрабатывают линейку разведывательно-ударных беспилотников массой **от одной до 20 тонн**.

БПЛА «Корсар» является частью комплекса, в состав которого входят несколько летательных аппаратов и единая наземная система управления. В перспективе комплекс может быть оснащён летательными аппаратами с улучшенными характеристиками и расширенными функциями.

На вооружении подразделений беспилотных летательных аппаратов Воздушно-десантных войск находятся многофункциональные **беспилотные комплексы** типа **«Орлан», «Элерон»** и **«Тахион»**. Беспилотные комплексы оснащены сменными модулями с тепловизионными, фото- и видеокамерами на гиросtabilизированной поворотной платформе, а также аппаратурой для ретрансляции. Беспилотники планируется применять в ходе плановых мероприятий боевой подготовки для ведения воздушной, оптико-электронной, радио и радиотехнической разведки, передачи целеуказаний на ударные (огневые) средства и корректировки огня.

Название	Взлетный вес Дальность Время полета
Линейка БПЛА <i>ZALA-421</i>	1,5..95 кг 2..50 км 0,5..8 часов
<i>T-23</i> <i>T-28 «Элерон-3»</i>	3,5 кг 50 км 1,5 часа
<i>T-10 «Элерон-10»</i>	15,5 кг 50 км 2,5 часа
<i>Орлан-10</i>	14 кг 600 км 16 часов
<i>Тахион</i>	25 кг 40 км 2 часа

<i>Фортост</i>	450 кг
<i>Фортост-Р</i>	400 км
	18 часов

<i>Дозор-600</i>	720 кг
	3500 км
	24 часа

<i>Орион</i>	1000 кг
	250 км
	24 часа

<i>Альтуис-У</i>	5 тонн
	10000 км
	48 часов

Беспилотные летательные аппараты Израиля: причины лидерства



Рис.3 Легкий разведывательный БПЛА IAI Bird-Eye 650. Фото IAI

Мировым лидером в области беспилотных авиационных комплексов военного назначения заслуженно считается Израиль. Его компании непрерывно разрабатывают новые образцы такой техники разных классов, предлагают и реализуют оригинальные

концепции. На вооружении Армии обороны Израиля уже состоят сотни БПЛА разных типов, а ряд образцов поставляется на экспорт и обеспечивает своей стране первое место на мировом рынке.

Тенденции развития

Израильские работы по теме БПЛА стартовали в начале семидесятых годов, продолжают уже полвека и, по-видимому, никогда не прекратятся. Изначально речь шла только о легких разведывательных аппаратах и радиоуправляемых мишенях. Затем осваивались другие направления и концепции, как уже известные, так и предложенные самостоятельно. В результате этого к настоящему времени разработки Израиля в области БПЛА закрывают все основные классы и ниши.



Рис.4 Запуск беспилотника Elbit Skylark III. Фото Elbit Systems

В области БПЛА работает большое количество компаний с разными компетенциями. При этом основную массу проектов и серийной продукции создают лишь несколько наиболее крупных. Основным производителем такой техники является концерн Israel Aerospace Industries. На втором месте компания Elbit Systems. Другие израильские организации пока не могут похвастать схожими инженерными и коммерческими успехами.

Для своей армии

На вооружении АОИ состоит несколько сотен БПЛА разных

классов; точное их число и разбивка по типам не раскрываются из соображений секретности. Одним из основных эксплуатантов беспилотников являются сухопутные войска. Их подразделения располагают крупным парком разнотипных беспилотных комплексов. Большую его часть составляют разведывательные БПЛА сверхлегкого и легкого классов. Также армии поставляются т.н. барражирующие боеприпасы – разведывательно-ударные системы, способные вести разведку и поражать цель собственной боевой частью.

Считается, что именно Израиль сформировал и впервые реализовал современную концепцию барражирующего боеприпаса. Как следствие, на вооружении сухопутных войск АОИ состоят несколько комплексов этого класса. Первым появился Нагру разработки IAI. Это 135-кг беспилотник с БЧ массой 32 кг, способный пролететь 500 км. Более новый БПЛА Harop легче и несет 23-кг БЧ, но показывает дальность 1000 км.



Рис. 5 Средний БПЛА Elbit Hermes 450. Фото Elbit Systems

Компанией UVision разработаны семь боеприпасов легкого класса семейства Hero. По своим характеристикам они уступают более крупным Harpy и Harop, но это обеспечивает большую гибкость применения боевых БПЛА. Так, изделие Hero 30 весит всего 3 кг, несет БЧ массой 500 г и летит на дальность до 40 км. Самый крупный представитель линейки, Hero 900 остается в воздухе до 7 ч, несет 20-кг БЧ и способен вести патрулирование в радиусе 250 км от оператора. Некоторые из изделий Hero приняты в опытную эксплуатацию.

Техника ВВС

У израильских сухопутных войск отсутствуют средние и тяжелые БПЛА. Подобные системы, эксплуатация которых накладывает определенные

ограничения по базированию и запуску, поставляются военно-воздушным силам. Известно о существовании не менее 3-5 разведывательно-ударных беспилотных эскадрилий на технике разных типов. Кроме того, на вооружении ВВС состоят барражирующие боеприпасы.



Рис. 6 Тяжелый Hermes 900. Фото Elbit Systems

В среднем и тяжелом классах представлено семейство Hermes от компании Elbit Systems. Беспилотники Hermes 90/450/900 имеют взлетную массу от 115 до 1100 кг и способны нести нагрузку 25-350 кг. Обеспечивается большая продолжительность полета, однако боевой радиус ограничен характеристиками системы связи. БПЛА трех типов используются для оптической и радиотехнической разведки, для ретрансляции сигналов и т.д. Наиболее крупный Hermes 900 может нести некоторые виды управляемого вооружения.

На вооружение поступило несколько тяжелых БПЛА IAI Heron. Этот аппарат имеет массу 1,15 т и несет 250 кг полезной нагрузки. Большой запас топлива и экономичный двигатель позволяют ему совершать полеты продолжительностью до 50-52 ч. Нагрузка состоит из оптических или радиоэлектронных средств.



Рис.7 БПЛА тяжелого класса IAI Heron. Фото IAI

Самым крупным и тяжелым в ВВС АОИ является БПЛА IAI Eitan / Heron TP. Это машина с крылом размахом 26 м и взлетным весом 5,4 т, из которых до 1-2 т приходится на полезную нагрузку. Eitan развивает скорость более 400 км/ч и может оставаться в воздухе свыше 30 ч. Как сообщается, такой БПЛА способен решать разведывательные и ударные задачи. Кроме того, технику этого типа уже использовали в реальных операциях.

Причины лидерства

На протяжении долгих лет Израиль заслуженно считается, как минимум, одним из мировых лидеров в области беспилотных летательных аппаратов. Это подтверждается как широким использованием подобной техники в его собственной армии, так и большим количеством иностранных заказов. Нетрудно заметить, что основой такого успеха стали несколько основных факторов.



*Рис. 8 Eitan - самый тяжелый разведывательно-ударный БПЛА Израиля.
Фото IAI*

Первый – достаточно раннее начало работ. К тому времени, когда некоторые другие страны только рассматривали возможность разработки БПЛА, израильская промышленность уже имела большой опыт в этой области. Кроме того, командование АОИ быстро оценило потенциал и перспективы беспилотного направления и обеспечило необходимую поддержку. За счет нее разработка проектов ускорялась, а новые образцы принимались на вооружение, помогая наработке опыта.

Второй - планомерное и постоянное развитие оборонной промышленности в целом и отдельных ее отраслей со временем создали большой задел для разработки перспективных БПЛА с более высокими характеристиками. Сначала этим пользовалась только АОИ, а затем израильским компаниям удалось выйти на международный рынок, где их удачные разработки нашли свое место.

Третий - к настоящему времени Израиль стал одним из крупнейших в мире производителей и эксплуатантов беспилотных летательных аппаратов военного назначения. Кроме того, эта страна показывает высокие результаты на международном рынке. События последних лет и нынешние разработки позволяют предполагать, что такая ситуация сохранится и в будущем.

Беспилотники Китая. Развитие и перспективы



Рис. 9 CH-3 - первый БПЛА серии "Цайхун". Фото Globalsecurity.org

Китай активно занимается разработкой и развитием беспилотных летательных аппаратов. В интересах вооруженных сил создаются новые образцы всех основных классов. В последние годы большое распространение получили БПЛА тяжелого класса с высокими летно-техническими характеристиками, способные вести разведку и наносить удары. Развитие этого направления продолжается, и ожидаются новые примечательные результаты.

В процессе строительства

В настоящее время КНР является одним из мировых лидеров в области строительства БПЛА. Разработаны и предлагаются заказчикам сотни моделей и модификаций такой техники гражданского и военного назначения. На вооружение разных родов войск НОАК принят целый ряд беспилотников всех основных классов, включая тяжелые.



Рис. 10 Серийный CH-4B из состава ВВС Алжира. Фото Wikimedia Commons

Любопытным примером последовательного развития технологий и техники является семейство БПЛА «Цайхун» («Радуга») от China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC). Разработка первого образца этой линейки, CH-1, началась в 2000 г.; ее целью было создание среднего БПЛА разведывательного БПЛА. Позже размеры и масса беспилотников «Цайхун» росли, а также расширялся круг решаемых задач. В последних проектах от CASC используются принципиально новые идеи.

На данный момент самым совершенным серийным «радужным» БПЛА является изделие CH-4. Это БПЛА с взлетным весом 1,3 т и полезной нагрузкой 350 кг, с размахом крыла 18 м. Продолжительность полета – 40 ч. Модификация CH-4А несет только оптико-электронные средства разведки, а проект CH-4В предусматривает наличие шести пилонов для **оружия**. CH-4 состоит на вооружении НОАК и поставляется третьим странам. Такая техника уже использовалась в локальных конфликтах. Путем дальнейшего совершенствования конструкции создан БПЛА CH-5 с полезной нагрузкой в 1 т, способный летать до 60 ч.

В 2021-22 гг. ожидается появление серийных БПЛА CH-7. В отличие от предшественников, это будет малозаметное «летающее крыло» с внутренним отсеком вооружений. Ожидается, что такой аппарат будет развивать высокую дозвуковую скорость и оставаться в воздухе до 12-15 ч. В других проектах

семейства «Цайхун» предусматривается использование схемы конвертоплана, двухбалочной архитектуры и т.д.



Рис. 11 БПЛА Wing Loong I. Фото Robotrends.ru

Разные образцы линейки «СН» поступили на вооружение 14 зарубежных стран. Наибольшей популярностью среди заказчиков пользуются БПЛА СН-4А/В. В зависимости от своих потребностей, зарубежные армии заказывали технику той или иной модификации. Вероятно, перспективный СН-7 принципиально нового облика тоже не останется без внимания – если его предложат зарубежным заказчикам.

Беспилотные «Птеродактили»

Большое значение для ВВС НОАК и других стран имеют проекты серии «Винлун», также известные как Chengdu Pterodactyl. Проекты этой линейки разрабатывались в Chengdu Aircraft Industry Group с 2005 г. В 2009 г. провели первый полет изделия Pterodactyl I, а в 2011-м его приняли на вооружение китайской армии.

Все версии «Винлуна» строятся по нормальной аэродинамической схеме с прямым крылом и V-образным оперением. Первый БПЛА семейства имел крыло размахом 14 м и весил 1,1 т. Полезная нагрузка составляла 200 кг. На базе первой машины линейки было создано пять модификаций с теми или иными особенностями. Отличия были связаны с составом бортовой аппаратуры, принципами управления, возможностью несения вооружений и т.д. Поздние проекты линейки предусматривают связь через спутник и имеют

функцию автономного опознавания целей с последующей атакой по команде оператора.



Рис. 12 "Винлуны" на выставке. Впереди БПЛА второй модели, за ним - базовое изделие. Фото Wikimedia Commons

В 2017 г. на вооружение приняли БПЛА «Винлун II». Он крупнее и тяжелее (взлетный вес 4,2 т), а также несет большую полезную нагрузку.

Предусматривается установка обзорно-прицельной РЛС, дополняющей оптику. Количество пилонов для оружия увеличено до 12. Основные функции и возможности в целом остались прежними.

БПЛА «Винлун I» разных модификаций приняты на вооружение НОАК и восьми зарубежных армий. Более новые «Винлун II» закуплены шестью иностранными государствами. В общей сложности построено несколько сотен БПЛА всех версий.

Программа «601-S»

В контексте тяжелых БПЛА и путей их развития особый интерес

представляет программа «601-S». Ею занимается корпорация Aviation Industry Corporation of China (AVIC) в сотрудничестве с другими научно-исследовательскими и проектными организациями. Целью программы является поиск решений для создания БПЛА будущего. В первую очередь, отрабатываются технологии снижения заметности. Также известно о поисках в других областях.



Рис. 13 Экспериментальный БПЛА "Лицзянь". Фото Robotrends.ru

Экспериментальный проект «Тяньну» («Небесный арбалет») предусматривал строительство «летающего крыла» с размахом более 2 м и парой килей. С его помощью проверялась управляемость подобного БПЛА на основных режимах. Затем испытания проходили аппараты «Фэньжэн» и «Юньгун» с иными средствами управления. Сообщалось о разработке «летающего крыла» обратной стреловидности.

Ориентировочно в 2013-14 гг. проводились испытания полноразмерных БПЛА «Лицзянь» и «Анцзянь». Подробности этих работ, по очевидным причинам, не раскрывались. Считается, что наработки по последним проектам серии «601-S» прямо сейчас могут использоваться при создании реальных разведывательных и/или ударных беспилотников. Можно ожидать, что любое новое беспилотное «летающее крыло» китайской разработки имеет отношения к опытам AVIC и смежников.

Рой БПЛА из «Катюши»

Беспилотные разработки все больше завоевывают мир и вот уже военная отрасль обратила на нее самое пристальное внимание. Военное оборудование и техника теперь выходит на новый уровень в ногу с современными технологиями. Китай успел разработать и продемонстрировать миру свое детище, которое прозвали китайской «Катюшей». Это уникальная установка, буквально начиненная дронами.

Китайцы спроектировали и собрали боевую машину, официальное наименование которой Dongfeng Warrior. С виду это самый обычный военный грузовик, но не все так просто, как поначалу кажется. У авто есть большой отсек, который сделан из очень прочного материала для защиты внутренней установки. А установка эта и есть самое интересное в данной разработке. В установке 48 отсеков, выполненных в виде круглых отверстий. Внутри каждого такого отсека спрятан дрон. Внешне эта установка очень похожа на РСЗО — реактивную систему залпового огня.



Рис.14 Установка оснащена 48 дронами

Этих дронов прозвали камикадзе, так как после выполнения своей задачи они самоуничтожаются. А задачи маленьких, но шустрых беспилотных летательных аппаратов заключаются в отслеживании вражеской цели и ее уничтожении. Внутри каждого беспилотника начинка в виде фугасного снаряда. Один такой дрон может поразить наземную цель среднего размера. Дополнительно он оснащен выдвижным крылом, при помощи которого им легко управлять и маневрировать. Выпускать дроны можно как поодиночке, так и все сразу.

Руководит всей разработкой исследовательская организация Китая CAEIT. Но хотя установка и была продемонстрирована, точного и полного ее названия никто не знает. Неизвестны и модели, используемых в ней беспилотников.

Дроны не так давно были изменены, и если изначально у каждого была пара крыльев и хвостовое оперение V-образной формы, то недавно все было изменено. Теперь у CH-901 целый набор выдвижных крыльев и хвостовое оперение складного типа. Но такая концепция многим напомнила американскую разработку в рамках проекта LOCUST, целью которого было создание целого роя беспилотных летательных аппаратов. Но китайцы, как видно, опередили США и неплохо преуспели в подобной разработке.





Рис.15 Беспилотники похожи на боеприпасы СН-901

Заключение

1. В БПЛАстроении наблюдается устойчивая тенденция к росту массы и геометрических размеров летательных аппаратов и соответственно к увеличению полезной нагрузки, высоты, дальности и продолжительности полета. Уже сейчас характеристики БПЛА, как это видно из вышеприведенных данных, впечатляют. Их боевой радиус сравним с радиусом боевой авиации при вдвое, втрое меньших массогабаритных характеристиках. Конечно, на поле боя БПЛА не смогут полностью заменить пилотируемые летательные аппараты. Но они могут быть использованы для решения большинства задач, которые несут угрозу жизни пилота, или там, где представляется нецелесообразным привлекать пилотируемую авиацию для исполнения «черновой работы».
2. Следует ожидать что в ближайшее время БПЛА получат свойства выполнять скоординированный групповой полет нескольких БЛА, обмениваться в полете информацией и т.п.
3. Настораживает стремление ввести в экипировку солдат сухопутных войск миниатюрные беспилотные летательные аппараты для обеспечения решения тактических задач на уровне роты, взвода, отделения и даже каждого отдельного солдата.
4. Доступ к технологиям производства БПЛА легко получают любые государства не обладающие авиационной промышленностью (Ирак, Иран и др.). Больше всего беспокоит то обстоятельство, что развитие

новых видов вооружений на базе беспилотных летательных аппаратов проходит без каких либо ограничений и самоограничений.

5. В настоящее время угроза использования беспилотных летательных аппаратов в террористических целях активно обсуждается экспертами и в средствах массовой информации.

Список источников и литературы

1. Авиация. Энциклопедия. Научное издательство БРЭ, ЦАГИ имени профессора Н.Е. Жуковского. М., 1994.
2. Афонин П.М. Беспилотные летательные аппараты. Голубев И.С. М.: Машиностроение, 1967.
3. Волковский Н.Л. Энциклопедия современного оружия и боевой техники. Т. 1. М.; СПб.: Полигон, 2000.
4. Дрожжин А. Алтухов Е Воздушные войны в Ираке и Югославии.. М.: Издательский дом «Техника молодежи», 2005
5. Латухин А.Н. Боевые управляемые ракеты. М.: Воениздат, 1968.
6. Павлушенко М, Евстафьев Г, Макаренко И. БПЛА: история, применение, угроза распространения и перспективы развития М, издательство «Права человека» 2005.