

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. Разработка гибридно-электрического самолёта VTOL "Е-Старлинг"	1
ИТАЛИЯ. Транспортно-десантный вариант вертолётa AW149 фирмы Леонардо	2
ИЗРАИЛЬ. Новые широкозонные ИК-датчики наблюдения "Скай Споттер" в сети ПВО и ПРО страны	2
США. Новые версии многоцелевого БЛА "Койот"	4
США. Запрос ВВС на информацию о новом разведывательно-ударном БЛА класса MALE	5

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ **Разработка гибридно-электрического самолёта VTOL "Е-Старлинг"**

Британская фирма Самад Аэроспейс летом 2020 г. начала сборку уменьшенного вдвое прототипа своего гибридно-электрического самолёта вертикального взлёта и посадки (eVTOL) "Е-Старлинг" (e-Starling), планируя провести его лётные испытания в сентябре 2020 г., что стало бы следующей важной вехой в разработке шестиместного композитного аэротакси, сертификация и ввод в эксплуатацию которого запланированы на 2025 г.

Первая из двух 50%-ных масштабных моделей собиралась на заводе компании в Крэнфилде. На начало сентября 2020 г. были намечены наземные испытания, в ходе которых предполагалось провести проверку работы систем и подсистем самолёта как по отдельности, так и в целом.

Лётные испытания с оценкой функционирования самолёта при обычном взлёте и посадке (STOL) планировались на вторую половину сентября. Тестирование вертикального взлёта и посадки ожидалось в ноябре 2020 г. на втором прототипе. Компания применяет поэтапный подход к программе сертификации "Е-Старлинг", чтобы убедиться, что аппарат идеально работает как в самолётном, так и вертолётном режимах. Это даст больше шансов на безотказную сертификацию ЛА.

В итоге лётные испытания масштабного прототипа самолёта "Е-Старлинг" в режиме STOL прошли в ноябре 2020 г. В ходе этих испытаний самолёт успешно взлетел после 250-м пробега по ВПП, продемонстрировав большой потенциал для короткого взлёта и посадки (STOL). Взлёт и посадка были плавными, и машина поддерживала комфортную крейсерскую скорость 145 км/ч в воздухе более пяти минут. Специалисты отметили значительно более низкий уровень шума этого самолёта по сравнению с вертолётom.

Лётные испытания включали оценку динамики полёта самолёта, его лётно-технических характеристик, а также управляемости. Поскольку "Е-Старлинг" использует конструкцию "смешанного крыла" и требует малого угла взлёта, то важно понимать, когда он способен взлететь и на какой скорости.

Демонстратор выполнял медленное и быстрое выруливание на ВПП, взлёт, посадку, а также маневры крена в дополнение к испытаниям на рыскание, тангаж и крен. Результаты показали стабильное качество управления. Кроме того, проверялись тормоза, телеметрия, резервные линии связи и центр тяжести.

Способность обычного взлёта и посадки является важной частью обоснования безопасности полётов самолётов VTOL, поскольку играет ключевую роль в обеспечении безопасности полётов. Точная



Гибридный электрический самолёт "Е-Старлинг"

настройка основных функций STOL в разрабатываемом ЛА демонстрирует взвешенный подход компании к оценке своих прототипов.

Данные, полученные по итогам испытаний прототипов, будут использованы для завершения эскизного проекта полномасштабного гибридного самолёта в 2021 г.; его технический проект должен быть готов в 2022 г.

Фирма Самад планирует построить и провести в 2023 г. полёт первого из трёх полномасштабных прототипов "Е-Старлинг", а в 2024 г. получить сертификат Европейского агентства авиационной безопасности (EASA). Поставка первых самолётов заказчикам предполагается в 2025 г.

Компания рассматривает возможность установки на самолёте БРЭО фирмы Гармин и газотурбинного генератора, выбранного из предложенных компаниями GE Эйвиэйшн, Ханиуэлл, Сафран или Пратт-Уитни Кэнада.

Шестиместный "Е-Старлинг" будет приводиться в движение пятью вентиляторами с электроприводом. Два поворотных толкающих винта расположены на задней кромке консолей крыла. Два винта, встроенные в смешанное крыло самолёта, используются только во время вертикального полёта. Один фиксированный вентилятор, расположенный в хвостовой части, увеличивает дальность полёта и обеспечивает необходимую тягу, чтобы вывести самолёт за пределы скорости сваливания и перейти от режима висения к крейсерскому полёту.

"Е-Старлинг" стоимостью 6,5 млн. долл. предназначен для операторов авиатакси, корпоративных клиентов, VIP-персон и операторов санитарной авиации. Самолёт откроет новые возможности для быстрого, чистого, энергоэффективного транспорта с нулевыми выбросами в городских районах. Его дальность полёта составляет 650 км, а максимальная скорость – 480 км/ч.

(ЭИ № 46, 2020 г., с. 1, 2)

flightglobal.com, 20/VIII 2020
transportup.com, 3/XII 2020

ИТАЛИЯ **Транспортно-десантный вариант вертолётa AW149 фирмы Леонардо**

Фирма Леонардо Хеликоптерз в сентябре 2019 г. на выставке DSEI в Лондоне продемонстрировала новый транспортно-десантный вариант своего вертолётa AW149, ориентированный на традиционных эксплуатантов вертолётов средней грузоподъёмности, машины которых постепенно выходят из строя.

Транспортные нагрузки этого вертолётa могут быть различными: он может принять максимум 19 пассажиров или 16 военнослужащих в полной экипировке. Разработаны также поисково-спасательная и боевая поисково-спасательная конфигурации платформы AW149; в последней предусмотрены места для двух стрелков у передних окон кабины.

Кроме того, можно изменить снаряжение вертолётa AW149, включив в него оборудование, необходимое для операций войск специального назначения, эвакуации пострадавших, задач C4ISR (командование, управление, связь, компьютеры, разведка, наблюдение и рекогносцировка), непосредственной авиационной поддержки и грузоперевозок. Опции вооружений включают: два пулемёта калибра 7,62 или 12,7 мм; две пушки в подвесном контейнере калибра 20 или 12,7 мм;

две ракетные пусковые установки (ПУ) калибра 70 мм или две противотанковые ракетные ПУ.

На выставке DSEI платформа демонстрировалась с несколькими новейшими датчиками, включая ИК-систему предупреждения о ракетной атаке MAIR (см. ЭИ, 2019, № 28, с. 3, 4), систему РТР/РЭР "Сэйдж" (см. ЭИ, 2019, № 8, с. 3, 4) и РЛС с АФАР "Оспри" (см. ЭИ, 2016, № 48, с. 2, 3).

Новый вариант вертолётa AW149 в 2020 г. будет размещаться на объекте компании в г. Йовил для демонстрационных показов представителям вооружённых сил Великобритании и потенциальным экспортным заказчиком.

(ЭИ № 46, 2020 г., с. 2)

Jane's International Defence Review, Nov. 2019, p. 6

ИЗРАИЛЬ **Новые широкозонные ИК-датчики наблюдения "Скай Споттер" в сети ПВО и ПРО страны**

Израильская многоуровневая сеть наблюдения развивается по мере появления новых локальных угроз, таких как российские истребители скрытного полёта, иранские высокоточные ракеты и взрывчатка, переносимая воздушными змеями из сектора Газа.

Оборонная промышленность Израиля работает над развёртыванием нового поколения мощных РЛС ПВО и ПРО S-диапазона: сейчас границы страны окружены



Транспортно-десантный вариант вертолётa AW149

недавно рассекреченной сетью ИК-датчиков наземного базирования для обнаружения малозаметных ЛА.

На авиационной выставке "Ле-Бурже-2019" в павильоне фирмы Рафаэль находился экран, демонстрирующий новый широкозонный ИК-датчик наблюдения "Скай Споттер" (Sky Spotter), предлагаемый зарубежным заказчикам, но тогда представителям компании Рафаэль не разрешалось комментировать или сообщать зарубежным журналистам какие-либо дополнительные сведения о системе. В январе 2020 г. после снятия некоторых ограничений руководство фирмы впервые согласилось предоставить информацию о ней.

Цепочка перекрывающихся датчиков "Скай Споттер", установленных на границах Израиля, сканирует район боевого патрулирования 20°Х90° воздушного пространства страны с целью обнаружения ИК-сигнатуры истребителей противника (скрытого полёта или обычных) на дальностях 30...60 км. В системе применяются датчики, работающие в средневолновой ИК-области спектра (MWIR).

Датчики MWIR, используя методы обработки геометрической информации под разными углами, способны классифицировать и сопровождать цель, а также определять её скорость и траекторию. Датчик "Скай Споттер" может переключаться на коротковолновую ИК-камеру с узким полем зрения (идеальный датчик для наблюдения в условиях лёгкой облачности или дымки) или на прибор с зарядовой связью типа телескопического датчика для опознавания цели.

Система "Скай Споттер" также способна принимать сигналы от РЛС или радиочастотных (РЧ) приёмников, чтобы идентифицировать цель, а не только регистрировать её сигнатуру в РЧ-диапазоне.

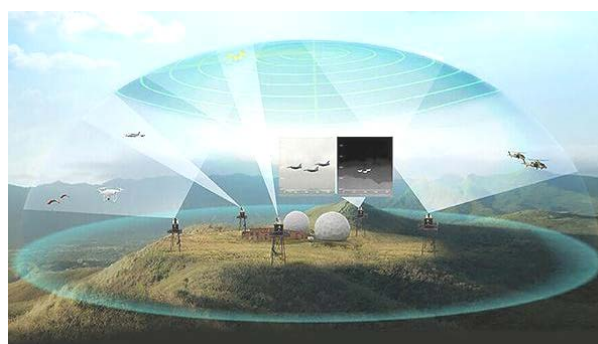
Заинтересованность Израиля в такой технологии связана с обеспечением безопасности. "Скай Споттер" заполняет пробел в обширной сети РЧ-средств наблюдения за целями с низкой ЭПР или неясной сигнатурой. Примером может служить переброска взрывчатки из сектора Газа через границу Израиля на воздушных змеях и шарах. У такого подручного оружия сигнатура в РЧ-диапазоне небольшая, но она четко регистрируется датчиком "Скай Споттер". Обновление программного обеспечения позволило системе автоматически обнаруживать и классифицировать подобные цели.

Рассекречивание датчика "Скай Споттер" даёт возможность фирме Рафаэль экспортировать его; компания выявила более широкий потенциальный рынок, не ограничиваясь только военным применением. Например, в ноябре 2019 г. воздушное пространство в Вашингтоне было ненадолго закрыто, потому что РЛС наблюдения за воздушным движением приняли большую стаю птиц за потенциальный несанкционированный самолёт. Добавление территориально-распределённых оптических датчиков в сеть наблюдения может предотвратить такие дорогостоящие ошибки.

Тем временем Израиль продолжает совершенствовать свою сложную сеть РЛ-наблюдения за воздушными и ракетными угрозами. Заказ, оформленный в декабре 2019 г. Чехией, является первой экспортной продажей усовершенствованной версии многоцелевой РЛС EL/M-2084 (см. ЭИ, 2019, № 41, с. 3) – основного датчика маловысотной системы ПВО "Айрон Дом".

Фирма Элта Системз – подразделение компании IAI, специализирующееся на РЛС, – внедрила нитрид-галлиевые приёмопередающие элементы в РЛС с АФАР EL/M-2084 более десяти лет назад. В последнем развёрнутом варианте этой РЛС используется более мощный, относящийся ко 2-му поколению вариант полупроводника, применяемого для изготовления процессоров.

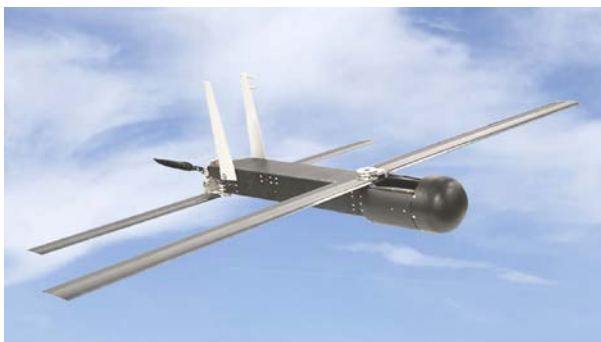
В компании Элта подтвердили начало работ по дальнейшему усовершенствованию РЛС EL/M-2084 путём использования полупроводников 3-го поколения из нитрида галлия. Этот модернизированный вариант финансируется совместно министерством обороны Израиля и из внутреннего бюджета фирмы Элта, выделяемого на НИОКР. Каждое усовершенствование повышает вычислительную мощность системы. Дальность действия РЧ-системы зависит от мощности передатчика и размера апертуры. Компания не корректировала апертуру РЛС EL/M-2084, поэтому увеличение её дальности действия вызвано более мощным сигналом приёмопередающих элементов на нитриде галлия. Элта продолжает разработку новой версии РЛС EL/M-2084 и предполагает увеличить дальность обнаружения на 10–25% в зависимости от окончательной конфигурации и времени развёртывания РЛС.



Концепция системы "Скай Споттер" фирмы Рафаэль, использующая сочетание нескольких датчиков для обнаружения пропущенных или "невидимых" для РЛС целей

США Новые версии многоцелевого БЛА "Койот"

Фирма Рейтеон Миссائل Системз завершила разработку планера новейшего варианта своего семейства БЛА "Койот" (см. ЭИ, 2018, № 43, с. 4, 5) и в настоящее время проводит интеграцию системы командования и управления (С2) и программу пусков и лётных испытаний.



БЛА "Койот" Блок-1

БЛА "Койот" Блок-3 является эволюцией модульного подхода к открытым системам MOSA (Modular Open Systems Approach) более раннего варианта "Койот" Блок-1, состоящего на вооружении армии США.

Вариант Блок-1, изначально оптимизированный как платформа для сбора информации, наблюдения и разведки (ISR), но также предназначенный и для барражирования, представляет собой небольшой недорогой одноразовый модульный БЛА. Он оснащён бесколлекторным электродвигателем с установленным в хвостовой части складным воздушным винтом, обеспечивающим аппарату скорость 110...130 км/ч, высоту полёта 150...365 м, продолжительность полёта более 90 мин и расчётную дальность действия системы С2 в

пределах прямой видимости 37 км.

БЛА массой 5,9 кг может нести полезную нагрузку 1,81 кг; поскольку его длина составляет 0,79 м при диаметре фюзеляжа 0,305 м (размах развёрнутого крыла 1,47 м), вариант Блок-1 может храниться и запускаться из стандартной трубы размера А для радиогидроакустических буев, универсальной трубчатой пусковой направляющей (CLT) или модульной трубчатой пусковой направляющей (MLT).

БЛА "Койот" Блок-1 оснащается оптико-электронным/инфракрасным (ОЭ/ИК) датчиком формирования изображений для выполнения задач ISR, двухсторонней линией передачи данных (ЛПД) фирмы Коллинз Аэроспейс и передатчиком видеoinформации, работающим в стандартных L- или S-диапазонах (или в другом частотном спектре по выбору заказчика).

Для применения в качестве барражирующего боеприпаса аппарат будет оснащаться радиочастотным датчиком и осколочно-фугасной БЧ с радиовзрывателем.

Каждый БЛА имеет собственные комплекты дифференциальной коррекции GPS (DGPS) и инерциальной навигационной системы (INS) и может использоваться в "рое" до 30 беспилотников, как было продемонстрировано в 2016 г. Управлением научных исследований ВМС (ONR) США.

"Койот" Блок-1 определил базовый путь развития будущих вариантов "Койот" (хотя БЛА-камикадзе Блок-2 для перехвата вражеских беспилотников, разработанный в рамках срочной оперативной потребности армии США, имеет другую конфигурацию), включая Блок-3 и будущие версии для конкретных задач.

Разработка варианта Блок-3 началась в конце 2017 г. и финансируется несколькими организациями министерства обороны США, включая ONR, Лабораторию ведения боевых действий КМП/Управление быстрого реагирования (MCWL/RCO), армию США и командование специальных операций США (USSOCOM).

Согласно графику разработка планера БЛА "Койот" Блок-3 продолжится до конца 2020 г. До этого необходимо завершить сертификацию его полезных нагрузок государственными органами США. Учитывая, что Блок-3 является многоцелевым аппаратом, который несёт различные датчики, каждый из них также должен быть протестирован. Компания уже провела лётные испытания с несколькими полезными нагрузками, включая кинетические, системы радиоэлектронной борьбы (РЭБ), ISR и другие средства специального назначения. Однако в фирме отмечают, что разработка, скорее всего, никогда полностью не завершится, поскольку появляются новые боевые задачи и полезные нагрузки постоянно находятся в разработке.

Комплексы целей для версии Блок-3 разнообразны, но информация по ним засекречена. В проектирование системы входит и отработка нескольких сценариев действий БЛА в "рое". Однако обсуждение этих программ также невозможно вследствие их секретности.

Масса планера БЛА "Койот" Блок-3 составляет менее 11,3 кг. В конструкции БЛА сохранены электродвигатель и хвостовой воздушный винт; его скорость превышает 130 км/ч, а продолжительность полёта составляет два часа.

Существует несколько вариантов комплектации данного БЛА электронной аппаратурой наведения. "Койот" Блок-3 – это аппарат с архитектурой MOSA, поэтому возможно применение разнообразных устройств – от готовых коммерческих компонентов (COTS) до систем наведения УР. Для версии барражирующего боеприпаса используются БЧ фирмы Рейтеон, включая осколочно-фугасные и кумулятивные. Также возможно применение любой БЧ, соответствующей нормативному документу ICD (Interface Control Document – документация управления интерфейсом). Данные о характеристиках БЧ засекречены.

Блок-3 является многодоменной системой и развёртывается с различных платформ, включая крупные корабли, небольшие катера, лёгкие бронемшины (LAV-25) КМП США и ряд грузовых автомобилей. Пусковые установки (ПУ) способны реконфигурироваться для множества носителей, а пуск может осуществляться пневматически или с использованием газового генератора. В настоящее время разрабатывается возможность воздушного запуска этого БЛА.

Фирма Рейтеон планирует разработать в 2020 г. концепцию унифицированной ПУ CLC (Common Launcher Concept) для БЛА "Койот" Блок-2/Блок-3, УР "Стингер" и ПТУР TOW-2, используя внутреннее финансирование на НИОКР.

Компания намерена предложить заказчикам унифицированную ПУ, чтобы они могли определиться с необходимым набором боевых средств. Цель фирмы – избежать использования разных ПУ, то есть предлагается одна универсальная ПУ для нескольких систем, куда заказчик сможет установить БЛА "Койот", УР "Стингер" и ПТУР TOW-2/3 с интерфейсом к модулю С2. Это уменьшает затраты и повышает эксплуатационную гибкость. Концепция CLC предназначена в первую очередь для армии и КМП США.

(ЭИ № 46, 2020 г., с. 4, 5)

Jane's International Defence Review, Febr. 2020, p. 16

США
Запрос ВВС
на информацию
о новом разведыва-
тельно-ударном
БЛА класса MALE

ВВС США опубликовали в июне 2020 г. запрос на получение информации (RFI) от промышленных фирм о разведывательно-ударных БЛА класса MALE (средневысотный, большой продолжительности полёта) следующего поколения.

ВВС заинтересованы в программе, которая может последовать за проектом БЛА MALE MQ-9 "Рипер" компании GA-ASI (см. ЭИ, 2019, № 49, с. 5, 6). Они рассматривают на альтернативные низкочастотные способы выполнения задач сбора информации, наблюдения и разведки (ISR), которые могут содержать инициативы по модернизации, дополнению и/или замене существующих разведывательных систем.

В запросе RFI сделан акцент на уникальные и инновационные методы, которые эффективно, своевременно и с меньшими затратами в течение жизненного цикла обеспечат БЛА следующего поколения необходимыми функциональными возможностями. ВВС надеются получить решения, поддерживающие основные положения "Стратегии национальной обороны 2018 г.", которые в первую очередь касаются автономности, искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения, цифровой инженерии, открытой архитектуры блоков выполнения боевой задачи, а также технологии "потенциально расходуемого БЛА" (attributable techno-logy), то есть возможности использования многоцелевого беспилотника в качестве одноразового.

Стратегия закупки БЛА нового поколения ещё не определена. Ответы компаний на RFI помогут ВВС определиться с каналами их приобретения за счёт увеличения числа конкурсов по следующим направлениям: ЛА; автоматизированные датчики ISR и использование полученных данных; наземные станции управления (GCS), системы и пакеты программ. По требованию ВВС все предлагаемые решения должны отвечать принципам открытой архитектуры. Особо приветствуются инновационные решения от малого бизнеса.

В запросе RFI обозначены три основных направления: технический облик будущего средневысотного разведывательно-ударного БЛА, инновационные разработки и сценарии тактического применения, инициативы в области цифрового инжиниринга. В части инновационной тактики применения беспилотника ВВС рекомендуют рассмотреть или принять в качестве основного базового решения для автономного БЛА программу "Скайборг" (см. ЭИ, 2020, № 40, с. 5) Научно-исследовательской лаборатории ВВС (AFRL).

"Скайборг" – это недорогой ведомый боевой БЛА, который может стать незаменимым в вооружённых конфликтах с равным или практически равным противником в будущем. Хотя он и не относится к категории одноразовых аппаратов, а является "потенциально расходуемым", он должен быть достаточно недорогим, чтобы его потеря не была слишком затратной.

Согласно заявлению руководства GA-ASI, компания ответит на запрос ВВС, поскольку уверена, что располагает инновационными технологиями и возможностями для разработки БЛА серии MQ следующего поколения – MQ-Next.

По мнению экспертов, программа создания разведывательно-ударного аппарата следующего поколения может быть отложена или даже закрыта, если бюджет Пентагона будет сокращён из-за существенного увеличения федеральных расходов на борьбу с коронавирусом.

Д. Бирки, исполнительный директор Института Митчелла Ассоциации ВВС США, заявил, что ВВС занимаются поиском систем, которые обладали бы не только большей живучестью, чем нынешняя авиатехника, но и выполняли бы боевые задачи более высокого уровня. По его словам, при ожидаемом технологическом прорыве в разработке транспортной техники ВВС смогут размещать на ней различные элементы специализированной полезной нагрузки. В частности, один и тот же БЛА может применяться в качестве разведывательного сенсорного узла, а затем стать коммуникационным хабом, но это потребует оперативного подключения и автоматической настройки блоков обеспечения выполнения боевых задач и наличия незамкнутых систем открытой архитектуры.

ВВС США нуждаются в дополнительном боевом ресурсе, и данная программа является важной областью для инвестиций. Предположительно, конкурировать за получение контракта на разработку разведывательно-ударного БЛА следующего поколения будут компании GA-ASI, Локхид Мартин, Боинг, Нортроп Грумман, Райтеон и Кратос.

В намерении получить БЛА нового поколения ВВС могут избрать способ, основанный на разработке целого семейства аппаратов. При этом для поддержания ударных возможностей с применением такого метода могли бы подойти "потенциально расходуемый" БЛА типа XQ-58 "Валькирия" фирмы "Кратос" (см. ЭИ, 2020, № 40, с. 5) или "Лоял Вингмэн" компании Боинг (см. ЭИ, 2020, № 40, с. 5). Реализация ударных функций беспилотниками нового поколения в борьбе с такими противниками, как Китай или Россия, располагающими передовыми системами ПВО, вероятно, потребует действий БЛА в составе "роя".

Эти типы аппаратов должны обладать высокой степенью автономности, и Пентагону было бы более выгодно позволить им действовать индивидуально или в качестве "лояльных ведомых". Они должны быть высокомодульными, наделены функциями сброса небольших высокоточных боеприпасов или запуска других небольших аппаратов, а также сетевого взаимодействия на уровне БЛА–БЛА.

Для выполнения задач ISR новым беспилотникам, вероятно, потребуется длительное время барражирования и малозаметность. Для разведывательного мониторинга обычно используют менее габаритные и тяжёлые аппараты Платпы-3 (по классификации США), которые не так заметны для РЛС, как крупноразмерные массивные платформеры типа MQ-9, относящиеся к Группе-1. Допускается также сочетание аппаратов той и другой групп.

Выполнение задач ISR над районом боевых действий было и остаётся сложной проблемой, поскольку у противника есть системы обнаружения и сопровождения малозаметной авиатехники. Решение подобных задач, возможно, потребует наличия двух типов беспилотников. Один из них, предназначенный для стратегической разведки, должен быть аналогичен высотному БЛА большой продолжительности полёта класса HALE RQ-4 "Глобал Хок" компании Нортроп Грумман (см. ЭИ, 2020, № 20, с. 5, 6), а второй предполагается использовать для тактических задач ISR. Однако при таком подходе сложно обеспечить унификацию этих типов БЛА из-за размещаемых на них подсистем. Кроме того, по мнению экспертов, для ведения тактической разведки можно использовать готовые аппараты, созданные коммерческими компаниями. Это обусловлено присутствием на рынке множества различных беспилотников большой продолжительности полёта, с малой ЭПР и большим числом разнообразных датчиков; их использование будет менее дорогим, чем создание новых аппаратов.

Пока многие требования, предъявляемые к БЛА следующего поколения, остаются неизвестными, но особое внимание будет уделяться достижению высокой автономности БЛА; использованию ИИ как для навигации, так и при обработке разведывательных данных; применению открытой архитектуры и модульности; использованию конструкций, предусматривающих аддитивные технологии для упрощённого выпуска комплектующих; обеспечению "роевых" действий в реальной боевой обстановке. Новый БЛА будет ориентирован на непосредственное выполнение задачи, а каждый лётчик (оператор) – на большое число операций с участием беспилотников.

(ЭИ № 46, 2020 г., с. 5, 6)

janes.com, 8/VI 2020

Составитель И.Р. Смирнова

Переводчик М.Ю. Сошина

Редактор О.В. Попова

Компьютерный набор И.Р. Смирнова

Техн. редактирование, вёрстка О.В. Попова

Подписано в печать 17.12.2020. Формат бумаги 60×90/8. Усл. печ. л. 0,75. Уч-изд. л. 0,75. Тираж 210 экз.
Индекс 5181. 5 реф. Заказ 76. Отпечатано в ФГУП ГосНИИАС с оригинала-макета, изготовленного
автоматизированной редакционно-издательской системой "Выпуск"