

### СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| ИЗРАИЛЬ, БРАЗИЛИЯ. Самолёт РЛДН Р600 АEW  | 1 |
| ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА. Узкофюзеляжный авиалайнер А321 ХLР сверхбольшой дальности полёта | 2 |
| ЮЖНАЯ КОРЕЯ. Первый показ морского ударного вертолёта "Сурион" МАН                | 2 |
| ЯПОНИЯ. Лётные испытания комплекта датчиков для истребителя "Фьючер Файтер"       | 3 |
| США, ИЗРАИЛЬ. Использование РЛС G/ATOR в комплексе ПРО "Айрон Дом"                | 4 |
| США. Первый полёт БЛА-топливозаправщика MQ-25 "Стингрей"                          | 4 |
| КАНАДА. Ужесточение правил использования БЛА                                      | 5 |
| ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. Создание роботов для ремонта авиадвигателя                        | 5 |

#### ИЗРАИЛЬ, БРАЗИЛИЯ Самолёт РЛДН Р600 АEW

Израильская фирма Элта Системз (дочернее предприятие IAI) и бразильская компания Эмбраер предлагают на мировой рынок самолётов радиолокационного дальнего наблюдения (РЛДН) новый продукт – Р600 АEW (Airborne Early Warning). Он значительно дешевле конкурентов и предназначен для развивающихся стран, не имеющих финансовых возможностей купить более дорогие са-

молёты данного класса. Удешевление достигнуто за счёт выбора недорогого носителя и перехода на РЛС нового поколения.

Платформа Р600 АEW создана на базе служебного самолёта "Претор 600" (Praetor 600) фирмы Эмбраер с максимальной взлётной массой 19,44 т и стоимостью около 21 млн. долл. Для сравнения, G550 компании Гольфстрим, на базе которого создан самолёт РЛДН "Нахшон Эйтам" ВВС Израиля, имеет максимальную взлётную массу 41,27 т и стоимость 61,5 млн. долл. Эксплуатация Р600 АEW также существенно дешевле.

На новой платформе АEW, как и ранее, используется РЛС с активной фазированной антенной решёткой (АФАР), но с новым типом антенны, основанным на тех-нологии "плиточных антенных решёток" (tile array antenna). Данный вид антенны позволяет снизить количество приёмо-передающих модулей без потери дальности и качества обнаружения и тем самым уменьшить стоимость РЛС. В РЛС используются две антенны с углом обзора 120° каждая (общий угол обзора 240°).

В рамках разделения работ Эмбраер отвечает за сам самолёт, его техобслуживание, систему связи и интеграцию систем на платформу. Элта отвечает за РЛС, электронные системы и их общую интеграцию.

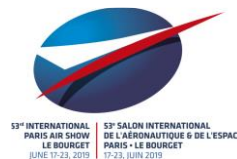
В зависимости от желаний заказчика, кроме РЛС самолёт может нести следующие системы: "свой – чужой" (IFF), электронной разведки (ESM/ELINT) с возможностью предупреждения о радарном облучении (RWR), командования и управления (C2), связи (включая подключение к сетям передачи данных (NCW) и спутниковой связи), самообороны (SWS).



Самолёт РЛДН Р600 АEW

**ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА**  
**Узкофюзеляжный**  
**авиалайнер**  
**A321 XLR сверх-**  
**большой дальности**  
**полёта**

Авиастроительная компания Эрбас в июне 2019 г. на авиасалоне в Ле-Бурже представила проект узкофюзеляжного авиалайнера A321 XLR (eXtra Long Range), который, по её утверждению, будет иметь самую большую в мире дальность полёта для этого сегмента самолётов.



Узкофюзеляжный авиалайнер A321 XLR

A321 XLR, планируемый к запуску в эксплуатацию в 2023 г.,

обладает беспрецедентной дальностью полёта – 8 700 км. Способность более дешевого узкофюзеляжного самолёта преодолевать такие расстояния позволит авиаперевозчикам открывать новые дальнемагистральные авиалинии, особенно на менее загруженных маршрутах, например Индия–Европа или Китай–Австралия, отмечает производитель. Новая модель имеет на 15% большую дальность полёта, чем её предшественник A321 LR, тем самым прокладывая путь для прямых трансатлантических рейсов между континентальной Европой и Америкой.

Самолёт, как надеется Эрбас, будет иметь улучшенные экологические характеристики. Предполагается, что он будет сжигать на 20% меньше топлива на одно пассажироместо, производить на 5 000 т меньше углекислого газа в год и иметь уменьшенный на 50% шумовой след для пассажиров и аэропортов.

Современный самолёт длиной 44,5 м сможет вместить от 180 до 220 пассажиров при их размещении в традиционных креслах двух классов.

Другие изменения включают новый постоянный топливный бак большой вместимости, расположенный в задней части самолёта, и модифицированное шасси, рассчитанное на максимальную взлётную массу 101 т.

На авиасалоне компания сообщила о заказе американской фирмой Эр Лиз Корпорейшн 27 авиалайнеров A321 XLR в рамках более крупного контракта на 100 самолётов стоимостью 11 млрд. долл. по преysкурантным ценам, куда также входят 23 A321neo и 50 A220 (ранее самолёт CSeries компании Бомбардье).

По данным Эрбас, семейство A320neo является самым продаваемым в мире семейством узкофюзеляжных самолётов, имеющим свыше 6 500 заказов от более чем 100 клиентов с момента его запуска в 2010 г.

Боинг, являясь конкурентом компании Эрбас, пока ведёт переговоры с потенциальными заказчиками о возможном запуске программы нового среднемагистрального двухдвигательного самолёта NMA, который заменит модель 757. NMA, вмещающий до 270 человек, предполагается ввести в эксплуатацию в 2025 г.

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 2)

fortune.com, 17/VI 2019  
 edition.cnn.com, 18/VI 2019 (материалы выставки "Ле-Бурже-2019")

**ЮЖНАЯ КОРЕЯ**  
**Первый показ мор-**  
**ского ударного вер-**  
**толёта "Сурион"**  
**МАН**

Южнокорейская фирма KAI переоборудует свой лёгкий многоцелевой вертолёт (LUH) "Сурион" (см. ЭИ, 2014, № 7, с. 5, 6) в вооружённую ударную платформу для Корпуса морской пехоты Южной Кореи.

Уменьшенная модель морского ударного вертолёта МАН (Marine Attack Helicopter) "Сурион" была впервые продемонстрирована на международной авиакосмической и оборонной выставке ADEX в октябре 2019 г. в Сеуле.



Модель вертолёта "Сурион" МАН на выставке ADEX 2019

Вертолёт МАН, подобно армейскому лёгкому вертолёту LAH (см. ЭИ, 2015, № 26, с. 3), оснащён 20-мм пушкой Гатлинга, размещённой под передней нижней частью фюзеляжа, и установленной в носовой части турелью с оптико-электронными/инфракрасными датчиками. "Сурион" МАН имеет шесть узлов наружной подвески на коротких прямоугольных крыльях. В представленной на выставке модели было показано сочетание блоков с 70-мм неуправляемыми авиационными ракетами и счетверённых и спаренных пусковых установок для управляемых ракет класса "воздух – поверхность" и противотанковых ракет.

Так же, как и LAH, многоцелевой вертолёт "Сурион" LUH был разработан компанией KAI в партнёрстве с западноевропейской фирмой Эрбас Хеликоптерз.

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 2)

Jane's Defence Weekly, 23/X 2019, p. 7

## ЯПОНИЯ Лётные испытания комплекта датчиков для истребителя "Фьючер Файтер"

Япония провела лётные испытания интегрированного комплекта датчиков, предназначенного для её истребителя следующего поколения "Фьючер Файтер" (см. ЭИ, 2019, № 19, с. 3, 4), создав единую систему из РЛС на основе нитрида галлия (GaN), пассивного радиочастотного (РЧ) датчика и инфракрасной (ИК) камеры.

Экспериментальная система является результатом десятилетних работ по преодолению трудностей обнаружения малозаметных целей и входит в более обширную программу накопления технологий для будущего истребителя "Фьючер Файтер", в рамках которой уже протестированы демонстрационные образцы планера и силовой установки.

Ограниченные сведения о системе, предоставленные министерством обороны (МО) Японии, дают возможность предположить, что РЛС генерирует очень высокую мощность.

Система была установлена на истребителе F-2 фирмы Мицубиси Хеви Индастриз (МНИ) и проходила лётные испытания с мая по июль 2019 г. Сейчас специалисты анализируют их результаты. В настоящее время никаких дальнейших работ не планируется, хотя полученные данные могут указать на необходимость проведения дополнительных лётных испытаний.

Проанализированные данные подтвердили правильность конструкции. Пока есть время для внесения усовершенствований в истребитель "Фьючер Файтер", ввод которого в эксплуатацию намечен на середину 2030-х гг. МО предлагало в бюджетном запросе на 2020 фин. г. (начинается с апреля 2020 г.) приступить к работам по программе нового истребителя в полном объёме.

Целью разработки новой системы датчиков является предотвращение радиолокационного излучения радара за счёт максимального использования пассивного обнаружения, а если РЛС должна излучать, то необходимо уменьшить возможность её обнаружения. Пассивный РЧ-датчик и РЛС используют одну и ту же антенную решётку в носовой части самолёта, поэтому для обоих устройств применяется GaN-технология. Поскольку антенная решётка обращена вперёд, то рабочей системе потребуются пассивные РЧ-антенны в других местах планера самолёта для кругового охвата воздушного пространства. Для тестирования ИК-датчик размещался в корпусе управляемой ракеты ASM-2 фирмы МНИ под левым крылом истребителя F-2.

Главный подрядчик фирма МНИ отвечает за комплексирование датчиков, компания Тошиба изготовила РЛС и пассивный РЧ-датчик, ИК-датчик был взят из других программ, а не разрабатывался заново.

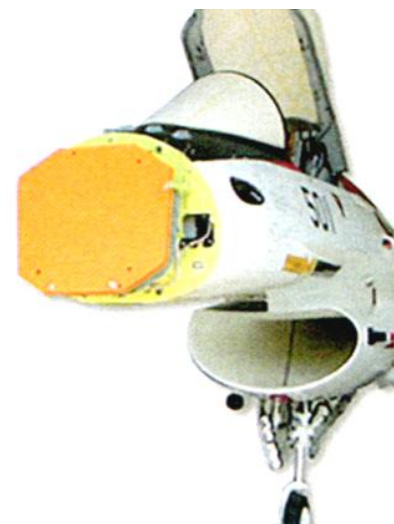
Интеграция направлена на объединение датчиков, в результате чего формируется единая общая картина за счёт слияния данных от отдельных датчиков для отслеживания любой цели. Такие функции уже доступны на других самолётах, например на ударном истребителе F-35. Создание программного обеспечения для достижения этой интеграции стало одной из двух главных задач программы.

Антенна представляет собой активную фазированную антенную решётку (АФАР), состоящую из неуказанного числа приёмо-передающих модулей (ППМ), действующих синхронно с целью формирования диаграммы направленности антенны. Каждый модуль составлен из элементов на основе GaN.

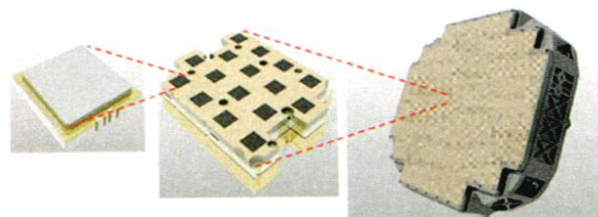
При проектировании небольших, но высокомошных модулей основной проблемой стало их охлаждение. По сравнению с устройствами на арсениде галлия РЛС на GaN преобразует большую часть входной мощности в РЧ-излучение, а не в тепло, поэтому проблема охлаждения ППМ становится менее острой даже при излучении РЛС более мощного сигнала, необходимого для повышения эффективности обнаружения объектов.

Выходная мощность РЛС также зависит от размеров антенны, которые ограничены конфигурацией носовой части истребителя. Возможно, для серийной антенны новой конструкции фирмы Тошиба имеющегося пространства окажется недостаточно, так как в проектах малозаметных истребителей МО Японии отсутствуют выпуклые носовые части, свойственные предыдущим истребителям.

Судя по экспозиции на Японской международной авиационно-космической выставке (JA) 2018 г., антенна с жидкостным охлаждением имеет примерно такие же размеры, как у штатной РЛС J/APG-2 само-



Летающая лаборатория F-2 с интегрированным комплектом датчиков



GaN-РЛС фирмы Тошиба: элемент РЛС (слева), ППМ (в центре) и полная антенная решетка

лёт F-2, что ожидаемо, поскольку она проектировалась для размещения в таком же пространстве. РЛС J/APG-2 с антенной шириной 72 см является модернизацией радара J/APG-1 фирмы Мицубиси Электрик – первой в мире РЛС с АФАР, установленной на истребителе.

Система, прошедшая испытания в мае–июле 2019 г., не предназначена для серийного производства, и пока не планируется создание серийной РЛС на её основе. Хотя она помещается в истребитель F-2, но не рассматривается как серийная система для повсеместной установки на этом типе самолёта. РЛС J/APG-2 были установлены на F-2 в этом десятилетии, а сниматься с вооружения данные истребители будут приблизительно через 15 лет.

В основу следующего боевого самолёта положены технологии, отрабатываемые на лётном демонстрационном образце X-2 компании MHI (аэродинамические характеристики, управление полётом, малозаметность и регулирование вектора тяги) и демонстраторе двигателя XF9-1 фирмы IHI. В 2007 г., когда X-2 был известен как ATD-X и находился на этапе планирования, предполагалось, что он должен использовать технологию датчиков, в том числе пассивный РЧ-датчик в носовой части и датчик с элементами электроники, встроенными в обшивку (smart-skin sensor), предположительно тоже пассивный. Однако в 2009 г. это оборудование было исключено из программы, поскольку МО Японии запланировало разработку описанного ранее комплекта датчиков. В 2009 г. МО намеревалось установить это оборудование на самолёте F-15 фирмы Боинг, но через несколько лет стало использовать в качестве летающей лаборатории самолёт F-2.

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 3, 4)

Aviation Week, 16–29/IX 2019, p. 28

### **США, ИЗРАИЛЬ** **Использование РЛС** **G/ATOR в комплексе** **ПРО "Айрон Дом"**

Корпус морской пехоты (КМП) США доказал возможность комплексирования компонентов системы ПВО/ПРО "Айрон Дом" фирмы Рафаэль (см. ЭИ, 2014, № 54, с. 4, 5) с имеющейся у них инфраструктурой РЛС и пунктов командования и управления (С2).



РЛС AN/TPS-80 G/ATOR

Во время демонстрации боевых действий в августе 2019 г. КМП осуществил проверку возможности совместного использования комплекса "Айрон Дом" с многофункциональной РЛС с АФАР для применения по наземным и воздушным целям AN/TPS-80 G/ATOR (см. ЭИ, 2018, № 23, с. 3, 4) и единой авиационной системой командования и управления SAC2S (Common Aviation Command and Control System). По сообщению КМП, эти испытания продемонстрировали возможность успешного отражения атак противника.

"Айрон Дом" – это мобильная система ПВО и ПРО малой дальности, предназначенная для поражения боеприпасов, запускаемых противником с дальности 4...70 км. Какие конкретно компоненты комплекса "Айрон Дом" применялись КМП во время демонстрации, не со-

общалась, но известно, что в нём используются пусковые установки с ракетами-перехватчиками "Тамир".

Армия США также планирует закупить две батареи "Айрон Дом" для удовлетворения "краткосрочной потребности" во временном средстве защиты от огня с закрытых позиций IFPC (Indirect Fire Protection Capability). Представители командования армии присутствовали на проведённой в августе 2019 г. демонстрации, но не участвовали в ней.

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 4)

Jane's Defence Weekly, 25/IX 2019, p. 13

### **США** **Первый полёт БЛА-** **топливозаправщика** **MQ-25 "Стингрей"**

Корпорация Боинг и ВМС США провели в сентябре 2019 г. первое успешное лётное испытание БЛА-топливозаправщика MQ-25 "Стингрей" (см. ЭИ, 2019, № 3, с. 5).

Испытательный аппарат MQ-25 под обозначением T1 (Tail 1) совершил двухчасовой полёт, который управлялся лётчиками-испытателями компании с наземного пункта управления (НПУ) на аэродроме Сент-Луис в г. Маскута (шт. Иллинойс). Беспилотник выполнил автономную рулежку, взлёт и полёт по заранее определённой маршруту для оценки основных лётных характеристик и отработки команд, поступающих с НПУ. БЛА T1 является собственным испытательным аппаратом фирмы Боинг, который в рамках программы лётных испытаний будет дополнен четырьмя опытно-конструкторскими моделями EDM, построенными по контракту стоимостью 805 млн. долл., выданному ВМС США корпорации Боинг в августе 2018 г.

MQ-25 "Стингрей" является продолжением закрытой программы ВМС по созданию палубного разведывательно-ударного БЛА UCLASS (см. ЭИ, 2016, № 13, с. 5, 6) и предназначен для выполнения функций палубного аппарата-заправщика в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВМС США к палубному БЛА-заправщику CBARS (Carrier-Based Airborne Refueling System).

В дополнение к функции заправщика БЛА MQ-25 будет нести аппаратуру для сбора информации, наблюдения и разведки (ISR) при полёте в воздушном пространстве, в котором отсутствуют прямые угрозы противодействия.

Хотя лётно-конструкторский этап программы MQ-25 сфокусирован на совместимости с атомными авианосцами класса "Нимитц", он предполагается и для действий с новых авианосцев типа "Джеральд Форд". ВМС США необходимо иметь 72 БЛА "Стингрей", начальная боеготовность которых будет достигнута к середине 2020-х гг.

В борьбе за получение контракта на БЛА "Стингрей" корпорация Боинг выиграла тендер, в котором также участвовали Локхид Мартин и Джeneral Атомикс Аэронаутикал Системз. В то же время Джeneral Атомикс является партнёром Боинг в этом проекте. Кроме того, корпорация Нортроп Грумман вышла из состава участников тендера перед тем, как контракт был передан компании Боинг.



БЛА-топливозаправщик MQ-25 "Стингрей"

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 4, 5)

news.usni.org, 19/IX 2019

## КАНАДА

### Ужесточение правил использования БЛА

Канадские власти ужесточили правила использования БЛА частными лицами. Как сообщается на сайте министерства транспорта, новые требования вступили в силу с 1 июня 2019 г.

Правила регламентируют полёты беспилотников массой 0,25...25 кг. Согласно принятым нормам, для управления БЛА теперь нужно получать лицензию, которую будут выдавать специальные школы. Лицензии делятся на две категории – базовую и повышенного уровня. Первую могут получить лица, достигшие 14 лет, вторая будет выдаваться гражданам в возрасте от 16 лет. Управление аппаратом без лицензии будет наказываться штрафом в размере до 5 тыс. канадских долларов (3,7 тыс. долл. США).

Вводится полный запрет на полёты БЛА около аэропортов, запрещено приближаться к самолётам, вертолётам и местам массовых мероприятий, а также направлять беспилотники в районы различных инцидентов и происшествий. Минимальное расстояние, на которое можно подлететь к аэропорту, составляет 5,6 км, высота полёта не должна превышать 122 м. За нарушение установленных правил физические лица будут подвергнуты штрафу в размере до 3 тыс. канадских долларов (2,2 тыс. долл. США) либо тюремному заключению, а юридические – до 15 тыс. канадских долларов (12 тыс. долл. США). Кроме того, предусматривается дополнительная ответственность для операторов БЛА за управление в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

Ранее министерство транспорта сообщало, что за последние пять лет БЛА почти 500 раз угрожали полётам самолётов в небе над Канадой. В 2018 г. было зафиксировано около 100 таких случаев, а пик инцидентов пришёлся на 2016 и 2017 гг. – 145 и 135 случаев соответственно. Также было отмечено несколько столкновений беспилотников с самолётами.

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 5)

tc.gc.ca, 5/XI 2019

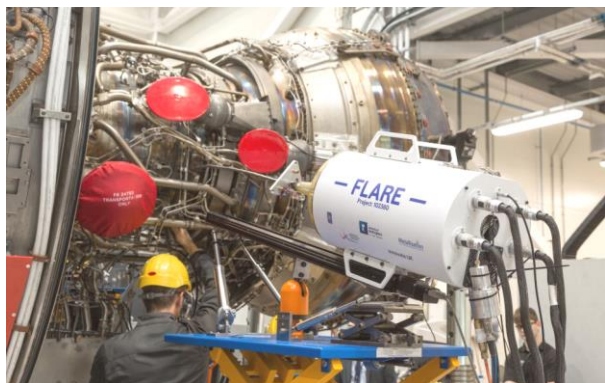
## ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

### Создание роботов для ремонта авиадвигателя

Фирма Роллс-Ройс, производитель двигателей, всё чаще обращается к робототехнике, чтобы произвести ремонт деталей двигателя, не разбирая его.

Работая с партнёрами, в том числе с Ноттингемским университетом, фирма разработала пару гибких устройств, более известных как змеобразные роботы, для доступа к внутренностям двигателя.

Робот FLARE (Flame Spray Adder for In-situ Patch Repair of Aero-Engine Combustors) для заплаточного ремонта в камерах сгорания авиадвигателей по месту их эксплуатации представляет собой пару зондов, предназначенных для проникновения в камеру сгорания. Один зонд оснащён камерой и подсветкой, а также системой нанесения керамического порошка на места с обнаруженными повреждениями, второй – горелкой, способной выдавать пламя температурой 3 000°C. С помощью горелки робот может расплавлять нанесённый ранее керамический порошок, создавая латку на месте повреждения.



Робот FLARE для ремонта авиадвигателей

Впервые представленный на авиасалоне "Фарнборо-2018", FLARE с тех пор использовался для проведения испытаний в реальных условиях; в настоящее время он находится на уровне технологической готовности TRL4. Роллс-Ройс рассчитывает, что система поступит на рынок в течение двух лет.

На более ранней стадии разработки находится робот COBRA (Continuum Robot for Remote Applications) – ещё один гибкий робот, предназначенный для удалённого обследования и выполнения временного ремонта внутренних деталей двигателя. Основным его преимуществом является возможность осуществления техосмотра и ремонта двигателя с любой точки планеты.

Например, вместо того чтобы отправлять высококвалифицированных механиков к месту эксплуатации двигателя, специалисты обслуживающих компаний смогут удалённо оценить ущерб, а затем произвести временный ремонт.

COBRA в настоящее время находится на уровне технологической готовности TRL2, так же как и третья роботизированная система "Свом" (Swarm), которая использует гибкий зонд, чтобы поместить группу роботизированных жуков в двигатель для его быстрого осмотра, сокращая тем самым время обследования с 8 ч до 8 мин.

Однако если в двигатель были помещены многочисленные автономные объекты, то возникает проблема их полного безопасного извлечения, над чем Роллс-Ройс продолжит работать.

(ЭИ № 10, 2020 г., с. 5, 6)

flightglobal.com, 16/VI 2019

Составитель О.В. Семичастный

Переводчик М.Ю. Сошина

Редактор О.В. Попова

Компьютерный набор И.Р. Смирнова

Техн. редактирование, вёрстка О.В. Попова

Подписано в печать 17.03.2020. Формат бумаги 60×90/8. Усл. печ. л. 0,75. Уч-изд. л. 0,75. Тираж 210 экз.  
Индекс 5181. 8 реф. Заказ 19. Отпечатано в ФГУП ГосНИИАС с оригинала-макета, изготовленного автоматизированной редакционно-издательской системой "Выпуск"