



# АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

## ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ

ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

№ 28 Июль 2020 г.

60-й год издания

### СОДЕРЖАНИЕ

США. Модернизация бомбардировщика В-52Н	1
США. Начало испытаний РЛС воздушного наблюдения EASR	2
США, ШВЕЦИЯ, НОРВЕГИЯ. Испытательные пуски боеприпаса GLSDB на большую дальность	2
США. Разработка компанией Рейтеон новой стратегической КР	4
США. Разработка системы противодействия лазерному оружию	4
ЮЖНАЯ КОРЕЯ. Ускорение разработки ЗРК большой дальности	4
США. Наземные испытания беспилотного воздушно-космического аппарата Х-37В по терморегулированию	5
ИЗРАИЛЬ. Испытания новой системы противодействия БЛА	5

#### США

##### Модернизация бомбардировщика В-52Н

В ходе подготовки к глубокой модернизации стратегического бомбардировщика В-52Н, предусматривающей замену двигателей и бортовой РЛС, а также комплексирование с широкой номенклатурой перспективных систем оружия, ВВС США столкнулись с проблемой недостаточной численности парка самолётов В-52, необходимых для проведения лётных испытаний и оценки соответствия новым эксплуатационным требованиям.

Традиционный подход, предполагающий выделение не менее двух В-52Н на каждую программу модернизации, повлечёт значительное сокращение их количества в действующих эскадрильях. По мнению директора программы от фирмы-подрядчика Боинг, проблема может быть решена путём параллельной проработки нескольких программ в одной серии лётных испытаний, для чего необходимо произвести распределение и согласование отдельных планов-графиков и контрактов.

В ответ на предложение корпорации RAND о снятии с вооружения парка В-52Н из-за увеличивающихся издержек, ВВС в 2018 г. приняли решение о сохранении в эксплуатации действующего бомбардировщика В-52Н и будущего В-21 в качестве основных самолётов стратегической авиации и снятии с вооружения к 2040 г. парков позднее принятых на вооружение В-1 и В-2. Решение о продолжении эксплуатации В-52Н, созданного более 60 лет назад, до 2060 г. предполагает большие расходы на его модернизацию.

Таким образом, в последующее десятилетие самолёты В-52Н будут оснащены новыми датчиками, двигателями и оружием. Большая часть планируемых мероприятий по модернизации находится пока на этапе оценки, в том числе обновление БРЭО и оборонительных систем, позволяющее сократить численность экипажа с пяти до четырёх человек.

Вооружённые силы США ведут работы по двум крупным направлениям модернизации, и в случае их успешного окончания планируется параллельное подключение новых программ.

Основное внимание уделяется программе замены двигателей самолётов В-52. Фирма Боинг заключила контракты с тремя двигателестроительными компаниями на выполнение проекта по замене восьми двигателей TF33 1950-х гг. на турбореактивные двухконтурные двигатели типа CF34-10 фирмы GE Эйвиэйшн, PW800 компании Пратт-Уитни или BR725 фирмы Роллс-Ройс. В проектных вариантах исследуются конструктивные решения, связанные с компоновкой и размещением современной силовой установки на планере 1950-х гг.

К концу 2019 г. все три фирмы должны были закончить работу над проектными вариантами, после чего Боинг на конкурсной основе выберет подрядчика на поставку не менее 608 силовых установок.

В середине 2019 г. Боинг выбрала компанию Рейтеон в качестве исполнителя работ по замене РЛС APQ-166 фирмы Вестингауз на РЛС с АФАР на базе APG-79 истребителя F/A-18E/F компании Боинг и процессора РЛС APG-82 самолёта F-15SA. По заявлению руководства программы модернизации РЛС бомбардировщика В-52, с 2021 г. предполагается начало этапа технической разработки и технологиче-

ской подготовки производства (EMD), к 2026 г. – достижение начальной эксплуатационной готовности (IOC); к 2030 г. все 76 состоящих на вооружении В-52Н должны быть переоснащены.

Параллельно ВВС планируют интеграцию с самолётом В-52Н нескольких видов перспективного вооружения. Испытания предусматривают пуск гиперзвуковой неядерной КР HCSW (Hypersonic Conventional Strike Weapon) AGM-183A и гиперзвукового воздушно-реактивного оружия по программе HAWC (Hyper-sonic Air-breathing Weapon Concept). ВВС также планируют комплексирование с бомбардировщиком УР с ядерной БЧ в рамках программы КР большой дальности LRSO (Long-Range Stand-Off), запускаемой вне зоны ПВО противника.

(ЭИ № 28, 2020 г., с. 1, 2)

Aviation Week, 16-29/IX 2019, p. 57

### **США** **Начало испытаний** **РЛС воздушного** **наблюдения EASR**

Фирма Рейтеон и ВМС США закончили первую серию испытаний РЛС воздушного наблюдения EASR AN/SPY-6(V)2 в Центре надводных боевых систем на о. Уоллопс (шт. Вирджиния).

Как сообщил руководитель направления корабельных РЛС от фирмы Рейтеон, благодаря общности архитектуры испытываемого радара с РЛС AN/SPY-6(V)1, разработанной для будущего эсминца, оснащённого комплектом управляемого ракетного вооружения, испытания EASR начались сразу с отработки сопровождения целей.

В первом испытании РЛС AN/SPY-6(V)2 выполняла поиск, обнаружение, опознавание и сопровождение многочисленных воздушных целей, включая коммерческие ЛА. Во втором испытании радар EASR, будучи объединённым с другими информационными системами, уже непрерывно в течение нескольких часов сопровождал одновременно несколько объектов. Испытания должны были продолжаться до конца 2019 г.

Впоследствии предполагается изготовить два опытных образца РЛС EASR: AN/SPY-6(V)2 для десантных вертолётоносцев и авианосцев типа "Нимиц" с одной вращающейся антенной решёткой и AN/SPY-6(V)3 для авианосцев типа "Форд" и перспективных фрегатов УРО FFG(X), оснащённых ракетным вооружением, с тремя неподвижными антенными решётками.

Оба варианта радара воздушного наблюдения базируются на модульном принципе построения конструкции, а также базовой версии программного обеспечения (ПО), доказавшей свою работоспособность на испытаниях РЛС AN/SPY-6(V)1 для эсминцев DDG 51.

Всё аппаратное оборудование РЛС EASR, как и базовая версия ПО остались прежними, хотя фирме Рейтеон пришлось внести поправки в аппаратное обеспечение и ПО, повышающих характеристики радара и касающихся специальных требований УВД и регистрации метеорологических параметров.

Разработчики РЛС EASR в целях её унификации сохранили не только статическую платформу, на которой размещалась РЛС предыдущей модели, но и элементы крепежа.

(ЭИ № 28, 2020 г., с. 2)

Jane's Navy International, Sept. 2019, p. 5

### **США, ШВЕЦИЯ,** **НОРВЕГИЯ** **Испытательные** **пуски боеприпаса** **GLSDB на большую** **дальность**

Компания Боинг в партнёрстве с фирмой SAAB Дайнэмикс продолжили серию натурных испытаний бомбы малого диаметра наземного пуска GLSDB (Ground Launched Small Diameter Bomb) (см. ЭИ, 2019, № 9, с. 3, 4). 26 сентября 2019 г. начались её очередные испытательные пуски на ракетном полигоне в графстве Нордланд (Норвегия).

Это была уже третья серия пусков оружия GLSDB; ей предшествовали стрельбы на испытательном полигоне Видсель в Швеции в марте 2015 г. совместно с Научно-техническим центром по проблемам авиации и противоракетной обороны армии США, а также на учебном полигоне авиабазы ВВС США Эглин (шт. Флорида) в 2017 г.

В сентябрьских испытаниях 2019 г. пуски боеприпасов GLSDB осуществлялись из автономного стандартного контейнера на дальности 130 км по целям в заданной морской зоне. Испытательный центр в Норвегии является одним из немногих европейских ракетных полигонов для пуска оружия на дальность до 150 км.



Экспериментальный образец РЛС воздушного наблюдения SPY-6(V)2

Объект атаки находился в открытом море, где глубина достигала 2 000...3 000 м, что значительно затрудняло постановку цели на якорь. В связи с этим организаторы испытаний приняли решение о наведении GLSDB на условную точку в море, обозначенную беспилотником, осуществляющим наблюдение за пусками сверху.

Для получения более точных телеметрических данных полётную дальность снаряда сократили до 130 км. Полученные с борта БЛА изображения подтвердили точное попадание боеприпаса в заданную точку под большим углом падения (несмотря на сильный встречный ветер, поразить цель можно было и на дальности свыше 150 км).

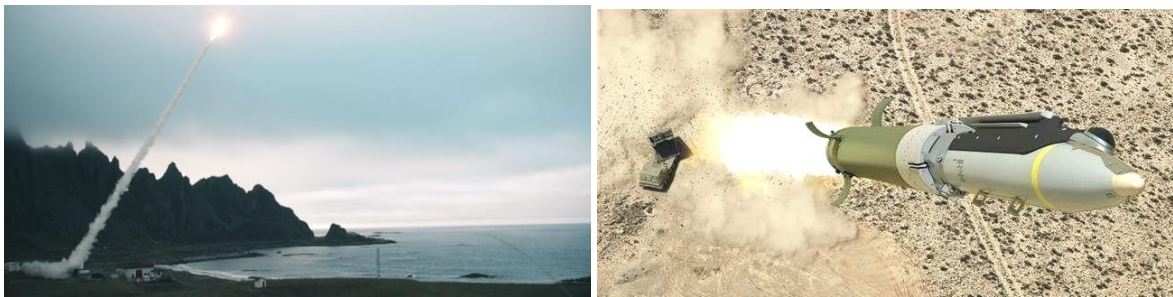
На испытаниях представилась возможность оценить потенциальные сопутствующие повреждения при пуске GLSDB и измерить давление и температуру во фронте взрывной волны. Типичная конфигурация автономного контейнера для GLSDB включает два совместно установленных пусковых контейнера (таких же, как в ПУ мобильной артиллерийской ракетной системы M270 HIMARS), каждый из которых вмещает шесть снарядов.

Впервые конфигурация контейнера GLSDB/ISO была представлена в 2019 г. на международных учениях Bold Quest.

Боеприпас GLSDB – результат совместного проекта фирм Боинг и SAAB в рамках партнёрского соглашения, заключённого в 2014 г. Бомба малого диаметра SDB-1 (GBU-39/B) компании Боинг оснащена ракетным двигателем M26 от реактивной системы залпового огня MLRS. Масса GLSDB составляет 272 кг, длина – 391 см, диаметр – 24 см, размах крыльевых консолей – 160,8 см, дальность при пуске в переднюю полусферу – более 150 км, в заднюю полусферу – 70 км. Снаряд оснащён многоцелевой осколочной БЧ с программным механизмом подрыва, электронным предохранительно-исполнительным устройством взведения взрывателя ESAF (Electronic Safe/Arm Fuze) и датчиком определения высоты взрыва.

Точность наведения на конечном участке траектории обеспечивается инерциальной навигационной системой INS при коррекции сигналов каналом глобальной спутниковой навигации GPS; системы INS и GPS активируются после сброса двигателя и развёртывания крыльевого блока. Функционирование спутникового контура наведения обеспечивается поддержкой со стороны помехозащищённого модуля с избирательной настройкой SAASM (Selective-Availability/AntiSpoofing Module) и модулем ACP-2 (Advanced Core Processor Two). Для боеприпаса GLSDB возможно использование вариантов ГСН, разработанных для базовой версии УАБ SDB-1 (GBU-39/B), в том числе полуактивной лазерной ГСН (SAL). Боеприпас GLSDB с полуактивным лазерным наведением способен поражать как стационарные, так и подвижные цели. Пока снаряд GLSDB разработан в версии наземного базирования для применения в режиме "поверхность – поверхность", но также продемонстрировал эффективность и при атаке морских целей, а также защите береговой инфраструктуры.

GLSDB с полуактивным лазерным наведением можно считать разновидностью УАБ SDB-1 с ракетным двигателем. Фирма Боинг проводила его испытания в 2017 г. на авиабазе Эглин в режиме наземного пуска, и работа ГСН SAL подтвердила высокую результативность. Вариант SAL можно использовать для атаки малоскоростных целей типа крупных военных кораблей, для поражения такого единичного объекта потребуется до 12 ед. оружия. Вооружённые силы ряда стран не исключают применение боеприпаса GLSDB и с небольших кораблей. Разнообразие платформ-носителей данного вида оружия объясняется автономностью его функционирования. Для пуска GLSDB необходимо только наличие ПУ и знание координат собственного местоположения; более того, старт боеприпаса можно осуществить непосредственно из контейнера, расположенного на борту корабля.



Испытательные пуски боеприпаса GLSDB: а – пуск из наземного пускового контейнера по морской цели; б – полет после сброса двигателя

В числе других модификаций УАБ GBU-39/B, которые можно рассмотреть для GLSDB, проекты оружия направленного поражающего действия FLM (Focused Lethality Munition); вариант малого сопутству-

ющего ущерба, самонаводящегося снаряда РЭБ/передатчика помех с опцией РЛС; боеприпасов для поражения площадных целей.

(ЭИ № 28, 2020 г., с. 2–4)

Jane's International Defence Review, Dec. 2019, p. 20

## **США**

### **Разработка компанией Рейтеон новой стратегической КР**

Компания Рейтеон Миссائل энд Дифэнс (RM&D) разработает новую стратегическую крылатую ракету (КР) для боевых самолётов ВВС США.

По сообщению компании, ВВС намерены продолжить совместную с RM&D разработку стратегической КР LRSO, которая заменит устаревшую КР AGM-86 ALCM (Air-Launched Cruise Missile).

"Ракета LRSO станет ключевым вкладом RM&D в развитие воздушного компонента стратегической ядерной триады США", – сообщил У. Кремер, президент RM&D.

В 2017 г. ВВС подписали отдельные контракты с компаниями Рейтеон и Локхид Мартин на проведение работ по совершенствованию технологий и сокращению рисков (TMRR – technology maturation risk reduction) в рамках программы LRSO. Проект Рейтеон прошёл этап оценки предварительных расчётов, и к 2022 г. компания завершит TMRR.

Переговоры по подписанию контракта на проведение этапа проектирования и производства с упором на выполнимость графика работ, экономичность и соотношение стоимости и эффективности начнутся в 2021 фин. г. Ожидается, что контракт будет подписан в 2022 фин. г.

КР AGM-86 состоит на вооружении ВВС США с начала 1980-х гг. Её максимальная дальность пуска составляет 1 100...2 400 км в зависимости от модификации.

ЭИ № 28, 2020 г., с. 4)

Пресс-служба RM&D, 20/IV 2020

## **США**

### **Разработка системы противодействия лазерному оружию**

Управление перспективных разработок министерства обороны США (DARPA) запросило финансирование на программу первой в мире системы противодействия лазерному оружию C-HEL (Counter High Energy Laser). Об этом говорится в запросе DARPA на финансирование перспективных исследований в 2021 фин. г.

"Программа C-HEL предполагает разработку системы, способной обнаруживать и определять местоположение лазерного оружия противника, а также уничтожать его. В ходе выполнения проекта будут созданы защитные покрытия, которые позволят повысить устойчивость военнослужащих и техники к облучению лазером", – говорится в документе. Предполагается, что C-HEL будет включать как оптические, так и кинетические средства противодействия лазерам.

В 2021 фин. г. планируется определить концепцию и базовую конфигурацию системы C-HEL. DARPA также намерено провести испытания отдельных технологий нового оружия и защитных покрытий, позволяющих противодействовать направленному лазерному облучению.

На реализацию программы C-HEL в 2021 фин. г. запрашивается 15,1 млн. долл.

В настоящее время разработка американского лазерного оружия ведётся корпорацией Локхид Мартин. В частности, в рамках программы ATHENA (Advanced Test High Energy Asset) создаётся лазерная система противодействия БЛА.

ЭИ № 28, 2020 г., с. 4)

DARPA, 18/II 2020

## **ЮЖНАЯ КОРЕЯ**

### **Ускорение разработки ЗРК большой дальности**

Управление программ закупок вооружения и военной техники министерства обороны Южной Кореи (DAPA) в декабре 2019 г. объявило о решении ускорить разработку собственного ЗРК большой дальности L-SAM по причине увеличения количества пусков баллистических ракет (БР) со стороны КНДР.

ЗРК L-SAM должен обеспечить защиту от ЛА и БР противника. Контракты на его разработку с компаниями национального ВПК DAPA планировало заключить до конца 2019 г.

DAPA, не углубляясь в технические характеристики будущего ЗРК, сообщило, что стоимость проекта L-SAM составит примерно 270 млрд. южнокорейских вон (814,3 млн. долл. США). Планируемый срок окончания работ – 2024 г.

По сообщению информационного агентства Рёнхап, ЗРК L-SAM станет верхним эшелон национальной системы ПРО с высотой поражения БР на конечном участке траектории около 50...60 км. Принятие ЗРК на вооружение ожидается к 2028 г.

(ЭИ № 28, 2020 г., с. 4)

Jane's Defence Weekly, 11/XII 2019, p. 5

**США**  
**Наземные испытания беспилотного воздушно-космического аппарата X-37В по терморегулированию**

ВВС США провели серию экспериментов с орбитальным беспилотным воздушно-космическим аппаратом X-37В фирмы Боинг по исследованию в наземных условиях регулирования теплообмена на борту космических ЛА (КЛА).

Беспилотный КЛА многократного использования X-37В в октябре 2019 г. возвратился после 780 суток пребывания в космосе. Избыточное тепло из полезных объёмов X-37В, выделяемое авионикой в процессе работы, отводилось через специальный теплоизолированный рукав-шланг. Данные эксперименты являются частью программы Научно-исследовательской лаборатории ВВС США (AFRL)

ASETS-II (Advanced Structurally Embedded Thermal Spreader) по тестированию электроники и влияния на её работу колебаний температуры, обусловленных как экстремальными тепловыми режимами длительных космических полётов, так и функционированием БРЭО. В ходе экспериментов измерялись характеристики микрогравитации, запуска X-37В, выделяемого и отводимого тепла (теплообмена).

По сообщению AFRL, коэффициент теплопроводности термошланга (рукава) более чем в 45 раз превышает теплоотдачу меди. Использование подобных термошлангов является низкочастотным способом отвода избыточного тепла, выделяемого в процессе работы БРЭО при длительных космических полётах; они применяются для охлаждения аппаратуры в космосе, где отсутствует атмосфера. Обеспечение охлаждения в космическом пространстве одних частей КЛА за счёт отвода выделяемого ими избыточного тепла к другим чрезмерно охлаждённым зонам аппарата представляет собой серьёзную техническую проблему. Использование термошлангов с большим коэффициентом теплопроводности позволяет решать задачи терморегулирования на борту КЛА.



*КЛА X-37В во время наземных испытаний по терморегулированию*

(ЭИ № 28, 2020 г., с. 5)

Jane's International Defence Review, Dec. 2019, p. 8

**ИЗРАИЛЬ**  
**Испытания новой системы противодействия БЛА**

Израильский оборонный концерн Рафаэль успешно провёл испытания новой системы ПВО "Дрон Доум". Эта система противодействия БЛА C-UAS (Counter-Unmanned Aircraft System) способна обнаруживать и захватывать на сопровождение беспилотники, а также сбивать их при помощи высокоэнергетического лазерного пучка.

Демонстрационные испытания прошли в декабре 2019 г. в южной части Израиля, но компания Рафаэль сообщила об этом только в феврале 2020 г., отметив, что система "Дрон Доум" обеспечила обнаружение, сопровождение и поражение лазерным пучком группы БЛА, включая маневрирующие цели.

"Дрон Доум" представляет собой модульную всепогодную всеракурсную систему, предназначенную для защиты от микро- и мини-БЛА. В её состав входят: система наблюдения дальнего действия SPEED ER компании Контроп с многоцелевой РЛС RPS-42 S-диапазона фирмы RADA для обнаружения целей в верхней полусфере; оборудование связи; лёгкий, полностью программируемый, портативный и быстро развёртываемый передатчик помех C-Guard RD; система широкополосных датчиков обнаружения NetSense компании Нетлайн. Все эти системы работают на усовершенствованных алгоритмах компании Рафаэль.

Рафаэль создала лазерное устройство поражения воздушных целей в 2017 г. Возможно его комплексирование с различными внешними системами, а также с перспективной аппаратурой, которая включает дополнительные датчики и устройства поражения.

Тактическая невращающаяся программно-функционирующая РЛС обзора воздушного пространства RPS-42 с четырьмя АФАР обеспечивает обзор 360° по азимуту и до 90° по углу места. Эта станция оптимизирована для обнаружения, сопровождения и классификации БЛА. Располагая дальностью обнаружения 30 км, она способна обнаружить воздушные цели с минимальной ЭПР 0,002 м<sup>2</sup> на удалении 3,2 км. Высота обнаружения целей составляет 9...9 150 м.



*Система противодействия БЛА "Дрон Доум"*



РЛС RPS-42

Система широкополосных датчиков NetSense регистрирует излучение в широкой полосе частот, включая импульсы малой длительности и широкополосные/узкополосные сигналы. Она ведёт непрерывное быстрое сканирование пространства в диапазоне частот от 20 МГц до 6 ГГц, в то время как передатчик помех C-Guard RD блокирует высокочастотные и сверхвысокочастотные каналы связи БЛА посредством постановки ответных помех с выходной мощностью до 400 Вт.

SPEED ER представляет собой усовершенствованную четырёхосевую гиросtabilизированную систему разведки и наблюдения увеличенной дальности. В её состав входит многосенсорный комплект датчиков, включая охлаждаемую ТПВ-камеру средневолновой ИК-области спектра с постоянным фокусным расстоянием оптического объектива; ТПВ-камеру коротковолнового ИК-спектра с постоянным фокусным расстоянием объектива; две камеры на приборах с зарядовой связью, в том числе с широким и сверхузким полями зрения. Этот комплект датчиков также выполняет комплексные функции видеосистемы обнаружения движения (VMD) и автоматического распознавания целей (ATR). Система имеет лазерный дальномер и лазерный целеуказатель.

"Дрон Доум" использует коммерческую оптоволоконную лазерную технологию масштабируемой мощности компании Рафаэль. Система установлена на стабилизированном подвесе со степенями свободы по азимуту и углу высоты и оснащена устройством генерации высокоэнергетического лазерного пучка, комплексированного с комплектом ОЭ-датчиков средней ИК-области спектра. Комплект датчиков обеспечивает слежение, измерение дальности, выбор и обновление координат точки прицеливания, а также обновление файла сопровождения цели и выдачу данных в зоне обзора 360° и угле места 0...60°.

При осуществлении лазерного перехвата угроза БЛА обнаруживается РЛС и ОЭ/ИК-датчиками. Блок командования, управления, связи и разведки С4I системы "Дрон Доум" управляет устройством формирования лазерного пучка, которое инициирует процесс повторного обнаружения цели и захвата её на автосопровождение с помощью блока ОЭ-датчиков. Устройство наведения лазерного пучка захватывает наиболее предпочтительную точку прицеливания на объекте, в которую фокусируется лазерный пучок, уничтожающий или блокирующий цель в течение нескольких секунд.

Состояние проекта "Дрон Доум" с функцией поражения цели находится на 8-м уровне технологической готовности (TRL 8). Дальнейшие испытания системы ожидаются в конце 2020 г. Стартовый заказчик "Дрон Доум" не разглашается.

(ЭИ № 28, 2020 г., с. 5, 6)

jane's. com, 17/II 2020

Составитель В.А. Чабанов

Переводчик М.Ю. Сошина

Редактор О.В. Попова

Компьютерный набор Т.А. Пуляева

Техн. редактирование, вёрстка О.В. Попова