

### СОДЕРЖАНИЕ

ЮАР. Разработка служебного самолёта VBJ вертикального взлёта и посадки	1
США. Ремонт самолётов с помощью 3D-печати	2
США. Начало серийного производства вертолёта Белл-525 "Релентлес"	2
США. Сертифицированные сенсорные дисплеи TXi фирмы Garmin для вертолётов	3
США. Новые конструкции корпусов для бомб глубокого проникновения	4
КИТАЙ. Создание БЛА "Бомбер" для сбрасывания мин	5
ТУРЦИЯ. Потери турецкого ОПК из-за разрыва контракта на поставку F-35	5

#### ЮАР Разработка служебного самолёта VBJ вертикального взлёта и посадки

Южноафриканская фирма Пегасес Универсал Аэроспейс разрабатывает служебный самолёт VBJ (Vertical take-off and landing Business Jet) вертикального взлёта и посадки, который сможет использовать стандартные вертолётные площадки на городских зданиях и частных яхтах. Модель самолёта в масштабе 1:8 была представлена на авиационной выставке EBACE, прошедшей в Женеве в мае 2019 г.

Современные служебные самолёты в большинстве спроектированы по традиционной самолётной схеме и неспособны на вертикальные взлёт и посадку, поэтому могут использовать только подготовленные взлётно-посадочные полосы (ВПП). От аэропортов до места назначения пассажиры должны добираться другим транспортом – вертолётами или автомобилями. В Пегасес Универсал Аэроспейс полагают, что VBJ позволит существенно сократить время пассажиров в пути.

VBJ создаётся по схеме низкоплана. Самолёт имеет изогнутые двугранные консоли крыла и Х-образное хвостовое оперение. Он использует два турбовальных двигателя СТ7-8 компании GE Эйвиэйшн мощностью около 3 тыс. л.с. каждый для привода через интегрированные редукторы, управляемые несколькими резервными компьютерами, четырёх подъёмных воздушных винтов, установленных по два в каждой консоли крыла, и двух хвостовых вентиляторов тяги. Вентиляторы на крыле применяются для вертикального взлёта/посадки самолёта, а в горизонтальном полёте закрываются дверцами. Хвостовые вентиляторы ответственны за создание движущей силы для горизонтального полёта.

Масштабная модель VBJ уже прошла испытания, продемонстрировав лётные возможности самолёта, включая переход от горизонтального полёта к вертикальному. Фирма намерена в ближайшее время начать сборку полномасштабного прототипа и провести его лётные испытания в середине 2020 г.

Взлётная масса бизнес-джета VBJ составит 5,7 т, а пилотироваться он будет одним лётчиком. Самолёт сможет преодолеть расстояние до 4,4 тыс. км при взлёте со стандартной ВПП или 2,1 тыс. км при использовании режима вертикального взлёта/посадки. Ожидается, что крейсерская скорость составит



Служебный самолёт VBJ

800 км/ч. Компания планирует предложить свой VBJ для медицинских, чартерных, корпоративных и офшорных перевозок, для задач наблюдения и применения полицейской авиации.

Предполагается, что для вывода самолёта на рынок потребуется 400 млн. долл. Пегасес планирует сертифицировать VBJ и ввести его в эксплуатацию в 2024–2026 гг.

(ЭИ № 1, 2020 г., с. 1, 2)

Flight International, 14–20/V 2019, p. 20

### **США** **Ремонт самолётов с** **помощью 3D-печати**

ВВС США намерены решить проблему дорогостоящего ремонта старых самолётов, изготавливая необходимые детали с помощью наиболее передовых технологий – 3D-печати.



Цех 3D-технологий компании Джeneral Электрик

Проблема заключается в том, что закупочная цена самолётов составляет лишь малую часть от общих издержек на их содержание и ремонт. Так, по подсчётам Пентагона порядка 70% всех затрат составляет поддержание машин в рабочем состоянии.

Однако именно это сейчас является насущным вопросом для американских военных: доля старых самолётов в настоящий момент выше, чем когда-либо в истории ВВС США. По состоянию на начало 2019 г. всего насчитывалось 5,5 тыс. машин, возраст которых составляет 28 лет. И чем старше самолёт, тем дороже становится его ремонт.

Отдельную проблему представляет тот факт, что многие детали сняты с серийного производства. В связи с этим военным приходится платить внушительные суммы для изготовления их на заказ. Производители в таких случаях не стесняются очень сильно поднимать цены. Так, в докладе генерального инспектора министерства обороны США приводится случай, когда доходность по одному из контрактов на поставку запчастей для Пентагона превысила 4 000%.

Именно тут на помощь должны прийти промышленные 3D-принтеры, поскольку они позволят избежать необходимости заново налаживать линию производства устаревшей детали. Её можно просто скопировать и распечатать. Отвечать же за весь процесс будет программное обеспечение. Помощник министра ВВС У. Ропер заявил, что нужны новые набор правил и бизнес-модель для взаимодействия с представителями отрасли, чтобы старые детали не становились сдерживающим фактором в том, что касается готовности к войне.

Примером такого сотрудничества является контракт с одним из подразделений американской фирмы Джeneral Электрик, благодаря которому ВВС смогут печатать на 3D-принтерах детали для самолётов F-16 и F-15. Компания установит аппаратуру для печати прямо в ремонтных мастерских ВВС и обучит военных специалистов их использованию. В дальнейшем она будет получать фиксированную плату за каждую распечатанную запчасть.

(ЭИ № 1, 2020 г., с. 2)

washingtonpost.com, 27/IX 2019

### **США** **Начало серийного** **производства** **вертолёта Белл-525** **"Релентлес"**

Фирма Белл в феврале 2019 г. начала сборку первых серийных вертолёт Белл-525 "Релентлес" (см. ЭИ, 2018, № 43, с. 3, 4) класса супер медиум с электродистанционной системой управления полётом на своём предприятии в г. Амарилло (шт. Техас), ожидая в конце 2019 г. его сертификацию Федеральным авиационным управлением (FAA) и ускоряя темпы проведения лётных испытаний.



Вертолёт Белл-525 FTV-2

Благодаря вводу в программу испытаний в начале 2019 г. последнего вертолёт для лётных испытаний FTV-5 (Flying Test Vehicle), время тестирования несущего винта увеличилось почти до 1 300 ч, а налёт превысил 900 ч. Всего для лётных испытаний было построено пять вертолёт, но FTV-1 потерпел крушение в июле 2016 г., поэтому сейчас парк FTV насчитывает четыре единицы.

В январе 2019 г. два Белл-525 – FTV-2 и FT-3 – были направлены на несколько месяцев в г. Йеллоунайф (Канада) для проведения испытаний в холодном климате с целью проверки их работы при низких температурах, достигающих –40°C.

FTV-2 имеет наибольшее количество лётно-испытаний

тельных часов. Он прошёл тестирование при низких температурах в г. Томпсон (Канада) и проверялся при полётах в жаркую погоду и на больших высотах. Сейчас FTV-2 используется в основном для сертификационных испытаний и частично для проведения некоторых технических доработок.

Вертолёт FTV-3 применяется для сбора необходимых для сертификации данных. После окончательного определения конфигурации машины будут проведены лётные испытания и получены данные, например о нагрузках в течение всего срока службы. Фирма использует эту информацию для подтверждения сертификационных документов, чтобы эксплуатант знал, как обслуживать вертолёт и каков срок службы его компонентов. Полное оснащение вертолёта контрольно-измерительной аппаратурой завершилась в декабре 2018 г.

Третий вертолёт парка, FTV-4, стал первым серийным демонстрационным образцом AC14, присоединившимся к парку вертолётов для сертификационных испытаний в июле 2018 г. Он предназначен для целого ряда испытаний, а также станет платформой для интеграции комплектов оборудования всех конфигураций вертолётов, необходимых заказчикам. Тестирование комплектов уже проводится; поэтому при получении сертификата фирма имеет любой набор оборудования для своих заказчиков. Белл стремится обладать 30-ю дополнительными опциями, имеющими дополнительный сертификат типа (STC), которые будут доступны при вводе вертолёта в эксплуатацию.

Вертолёт AC14 был отправлен в г. Ром (шт. Нью-Йорк) для прохождения эксплуатационных испытаний в условиях снегопада и незначительного обледенения для первоначальной сертификации типа, а также для испытаний и разработки последующей системы полной защиты от обледенения FIPS (Full Icing Protection System). Полный противообледенительный комплект, включающий системы защиты от обледенения на лопастях и обогреваемые лобовые стекла, является ещё одной модификацией, создаваемой фирмой Белл для полётов в условиях обледенения, например в районах Северного моря. Процесс сертификации этого комплекта занимает два зимних периода, т. к. приходится ждать подходящих метеорологических условий. Это обычно происходит после полной сертификации типа.

Второй предсерийный образец AC15 (FTV-5) в феврале–марте 2019 г. прошёл в г. Амарилло серию наземных испытаний на электромагнитное воздействие и влияние окружающей среды. Лётные испытания AC15 были запланированы на II кв. 2019 г. Вертолёт, который будет поддерживать AC14 в части разработки комплектов оборудования, в конце 2019 г. предполагалось отправить в г. Арлингтон, где он должен был присоединиться к остальной части испытательного парка. AC15 станет первым вертолётom Белл-525 для выполнения демонстрационных полётов для заказчиков.

Сертификацию Белл-525, впервые представленного в 2012 г., предполагалось завершить в 2015 г., но разработка заняла больше времени, чем ожидалось, и программа испытала серьёзную неудачу, когда разбился первый опытный образец. Однако в июле 2017 г., после внесения усовершенствований в электродистанционную систему управления полётом, имеющую первостепенное значение для любого коммерческого вертолёта, полёты продолжились.

Впоследствии фирма Белл добавила несколько изменений, включая программный фильтр для закона управления общим шагом винта с целью ослабления возможности непреднамеренного ввода сигналов управления от лётчика (биомеханической обратной связи) из-за вибрации, и скорректировала модель аэросервоупругости для предотвращения ответных реакций, указанных в телеметрических данных авиарийного полёта.

В настоящее время компания находится на этапе сбора данных для сертификации вертолёта. Разработчики остановились на последней конструкции, обладающей, как они считают, окончательной конфигурацией как аппаратного, так и программного обеспечения.

Фирма Белл одна из первых проводит сертификацию коммерческого вертолёта с электродистанционной системой управления совместно с FAA и Европейским агентством по авиационной безопасности (EASA), чего раньше не делалось.

В настоящее время началось производство первой партии из шести вертолётов для поставок заказчику. При этом руководство компании ведёт активные переговоры с большим количеством потенциальных заказчиков, часть которых уже посетили испытательный полигон.

### **США Сертифицированные сенсорные дисплеи TXi фирмы Гармин для вертолётов**

Дисплеи TXi фирмы Гармин с сенсорным экраном для вертолётов обычного типа, летающих по правилам визуальных полётов (VFR), в настоящее время сертифицированы и поставляются заказчикам. Они обеспечивают разнообразные возможности для вертолётов, оснащённых пилотажным индикатором G500H компании Гармин и/или навигаторами GTN 650/750 с сенсорным экраном. Гармин также представила новое программное обеспечение для модулей GTN 650/750, установленных на вертолётах, и предлагает программу усовершенствования их

пилотажного индикатора G500H до уровня TXi (G500H TXi) без замены существующих датчиков.

Дисплеи TXi предлагаются с размерами экрана 26,9 и 17,8 см, каждый с концентрическими ручками, обеспечивающими альтернативный вход на сенсорный экран, а также видеовход, совместимость с очками ночного видения (NVG) и наложение карты на индикатор навигационной обстановки (HSI).

Дисплей TXi с диагональю 26,9 см устанавливается в альбомной ориентации и способен одновременно представлять информацию основного полётного дисплея (PFD) и многофункционального дисплея (MFD). При ограниченных габаритах пилотажной панели дисплей TXi с диагональю 17,8 см может устанавливаться в портретной или альбомной ориентации, в том числе в качестве специального дисплея PFD с ленточными шкалами и индикатора HSI с дуговым обзором.



Дисплеи TXi фирмы Garmin с сенсорным экраном

Дисплеи G500H TXi комплектуются вертолётной системой предупреждения столкновения с наземными препятствиями HTAWS (Helicopter Terrain Awareness and Warning System) (при сопряжении с навигатором GTN, оснащённым HTAWS), и технологией предотвращения столкновений с проводами WireAware компании Garmin. Опции дисплея TXi включают синтезированное видение, беспроводной шлюз Flight Stream 510 фирмы Garmin для обеспечения беспроводной связи Connex и сервер Database Concierge для загрузки баз данных с помощью приложения Pilot компании Garmin на смартфон или планшет. Функции Connex состоят в потоковой передаче данных о трафике, погоде, GPS-информации, уточняющих

данных об угловом пространственном положении и другой информации от G500H TXi для приложений фирм Garmin Pilot, FltPlan Go или ForeFlight Mobile.

Обновление программного обеспечения GTN для вертолётов позволяет пользователю указывать пункты маршрута как аэропорты в целях сведения к минимуму количества сигналов тревоги об опасном сближении с землёй при посадке на ВПП, не включённые в базу данных об аэропортах; использовать клавиатуру QWERTY; перенастраивать уровень голосового сигнала пилота, который он слышит сам; учитывать системы координат Ирландии, Швейцарии и Великобритании для поддержки системы GPS; устанавливать аудио-панель GMA 35c с технологией беспроводной связи Bluetooth на вертолётах, оснащённых навигатором GTN 750; учитывать профили снижения в режиме вертикальной навигации VNAV.

(ЭИ № 1, 2020 г., с. 3, 4)

Aviation International News, Febr. 2019, p. 50

## США Новые конструкции корпусов для бомб глубокого проникновения

Бомба глубокого проникновения BLU-122 была разработана ВВС США в 2003 г. для уничтожения труднопоражаемых целей. Для изготовления корпусов проникающего боеприпаса BLU-122 используется широко известная сталь ES-1 (Eglin Steel), но её прочность 1725...1800 МПа недостаточна для пробивания хорошо защищённых целей.

Недавно разработанная сталь M (M-steel) обладает более высокой прочностью, чем ES-1, при одинаковой ковкости и ударной вязкости, но лучше штампуются и поддаётся механической обработке.

В новых конструкциях монолитных корпусов для бомб глубокого проникновения BLU-122, BLU-109 и её усовершенствованного варианта BLU-137/B отражена важная роль материала проникающего снаряда и конструкции его носовой части. Если материал проникающего снаряда не обладает достаточно высокой прочностью, то имеет место существенная деформация носовой части и стенок корпуса, в результате чего носовая часть сплющивается и стенки деформируются. С другой стороны, если материал не обладает достаточно высокой ударной вязкостью, то происходит разрушение носовой части и стенок корпуса. Всё это приводит к уменьшению глубины проникновения снаряда и не соответствует строгим требованиям, установленным для проникающего оружия.

Прогнозируемая глубина проникновения в железобетон прочностью 34,5 МПа для бомбы BLU-122 с новым монолитным корпусом, изготовленным из стали M, на 50% выше, чем глубина проникновения для стандартного корпуса из стали ES-1.

Недавно разработанный бетон сверхвысокого качества UHPC (Ultra-High Performance Concrete) с прочностью на сжатие более 138 МПа является уникальным новым материалом для изготовления бункеров. Для поражения хорошо защищённых бункеров разработаны новая противобункерная авиационная супербомба (MOP) массой 13 600 кг и высокоскоростная проникающая бомба-ракета HVPW (High Velocity Penetrating Weapon). Однако ни BLU-122, ни MOP или HVPW не могут пробить бункеры, изготовленные из бетона UHPC толщиной более 6 м, что потребовало изменения конструкции их корпуса.

Для пробивания бункеров из бетона УНРС спроектирован новый композитный корпус боеприпаса, выполненный из набора (композиции) различных сверхпрочных материалов. В нём использованы:

- материалы прочностью более 2 750 МПа;
- носовая часть из композиции различных материалов сверхвысокой прочности, имеющая сложную конфигурацию, направленную на повышение пробивной способности;
- стенки корпуса, изготовленные из сверхпрочных и обладающих высокой ударной вязкостью материалов;
- силовые элементы в стенках корпуса для повышения жесткости и снижения динамической вибрации;
- равномерное распределение массы по длине корпуса для обеспечения динамической устойчивости;
- конструкция композитного корпуса высокой износостойкости.

Композитный корпус имеет такие же массу и вместимость ВВ, как у монолитного корпуса, но прогнозируемая стоимость его производства на 10–20% выше.

Композитный корпус сможет применяться в проникающих снарядах BLU-122, BLU-109 и BLU-137/B, MOP и HVPW для уничтожения бункеров, изготовленных из бетона УНРС толщиной более 6 м.

(ЭИ № 1, 2020 г., с. 4, 5)

Military Technology, July–Aug. 2019, p. 34

### **КИТАЙ** **Создание БЛА** **"Бомбер" для** **сбрасывания мин**

В апреле 2019 г. на китайском телеканале CCTV был показан сюжет об испытаниях БЛА "Бомбер" (Bomber), разработанного для сбрасывания мин.

Производителем "летающего миномёта" является корпорация CJAIE (China Jing An Import & Export Corporation). Впервые "Бомбер" был показан на выставке LIMA-2019, которая проходила в конце марта в г. Лангкави (Малайзия).

"Бомбер" представляет собой небольшой БЛА вертолётного типа, способный нести несколько мин. На видео показан образец, поразивший наземные цели 60-мм минами, при этом "бомбы" были оснащены системой дистанционного подрыва.

На сайте производителя указывается, что "Бомбер" способен нести четыре 60-мм мины и поражать цели на дальности до 50 км от пункта управления. Длина беспилотника составляет 1,7 м, высота – 0,62 м. Аппарат может развивать скорость до 145 км/ч.



"Летающий миномет" "Бомбер"

(ЭИ № 1, 2020 г., с. 5)

warspot.ru, 2/IV 2019

### **ТУРЦИЯ** **Потери турецкого** **ОПК из-за разрыва** **контракта на по-** **ставку F-35**

Покупка Анкарой российской зенитной ракетной системы (ЗРС) С-400 спровоцировала президента США Д. Трампа приостановить продажу 100 самолётов F-35 Турции. США заявили, что российская ЗРС может поставить под угрозу технологию скрытности истребителя 5-го поколения. Это решение положило конец 10-летней связи турецкой оборонной промышленности с проектом F-35.

Предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК) Турции стали партнёрами в программе F-35 стоимостью 400 млрд. долл. и должны были заработать порядка 10 млрд. долл., производя около 900 деталей для самолёта, включая такие важные компоненты, как шасси, детали кабины и фюзеляжа.

Развитие национального ОПК является приоритетом для президента Турции Р. Эрдогана, который обещает превратить Турцию в мирового лидера. В настоящее время страна находится на начальной стадии разработки собственного истребителя. Однако, как считают американские аналитики, выход из программы F-35 наносит существенный удар по этим стремлениям.

Учитывая масштабы участия турецких фирм в программе F-35, Р. Эрдоган неоднократно отклонял угрозы исключения из неё, утверждая, что Турция незаменима в производстве самолёта. Однако, по сообщению заместителя министра обороны США Э. Лорд, США продолжат упорядоченное свёртывание участия Турции в программе до марта 2020 г. Корпорация Локхид Мартин также подтвердила, что должна уложиться в указанный Пентагоном срок.

В рамках программы F-35 Турция должна была стать одним из региональных центров по техническому обслуживанию самолётов, что позволило бы турецким компаниям заработать сотни миллионов долларов.

Аналитики отмечают, что F-35 является одним из самых совершенных самолётов в мире и теперь турецкие фирмы потеряют доступ к передовым технологиям. Кроме того, Анкара уже инвестировала около миллиарда долларов в этот проект.

Специалисты также предупреждают, что исключение Турции из программы F-35 грозит дальнейшему углублению раскола между этой страной и её западными союзниками. Это ещё больше подтолкнёт Турцию к более активному поиску других партнёров, таких как Россия, Китай и т. п., но эти страны с точки зрения институциональных связей не могут заменить Запад в области оборонной промышленности.

Недавно один из советников президента Турции заявил о намерении купить ЗРС С-500, представляющую собой новейшую российскую систему ПВО. По словам аналитиков, Москва продемонстрировала готовность продавать свои самые совершенные системы вооружений, что является частью попыток России ослабить связи Турции с её западными союзниками.

В июле 2019 г. ведущая российская оборонная компания сообщила о готовности продажи своего новейшего малозаметного истребителя Су-57 в качестве альтернативы американскому F-35. Однако любая такая сделка, по словам аналитиков, может дать ограниченные преимущества турецким оборонным компаниям, поскольку русские никогда не будут делиться "мозгами" своих систем. Можно производить некоторые его части в Анкаре, но не саму систему. Основные технологии останутся в руках русских. В этом отношении китайцы отличаются, поскольку готовы в определенной степени делиться технологиями.

На фоне обострения напряженности между Анкарой и Вашингтоном Москва повысила свою привлекательность для Турции, увеличив объём передачи технологий при продаже С-400.

Российский аналитик, выступая анонимно, заявил, что у российских военных есть сомнения относительно продажи современных систем вооружений Турции, члену НАТО, но российский президент на данный момент преодолел эти опасения, отдав приоритет стратегической цели "ухаживания" за Анкарой.

Вашингтон сохраняет значительные рычаги влияния на оборонную промышленность Турции. В 2018 г. продажа 30 турецких ударных вертолётов в Пакистан была заблокирована Соединёнными Штатами, которые отказались предоставить экспортную лицензию на вертолётные двигатели американского производства.

Наблюдатели отмечают, что с учётом взаимозависимости оборонной промышленности Турции от США и европейских стран, она может столкнуться с аналогичными проблемами в будущих международных продажах.

Тем не менее Анкара ещё может надеяться на возрождение роли Турции в проекте F-35. Турецкие чиновники отмечают, что её участие было только "приостановлено", но не прекращено полностью. Окончательное решение в этом вопросе остаётся за президентом США Д. Трампом. Однако, как полагают аналитики, с учётом скорости, с которой Пентагон движется к прекращению участия Турции в программе F-35, ожидать каких-либо изменений политического курса маловероятно.

---

Составитель О.В. Семичастный

---

Переводчик М.Ю. Сошина

Редактор О.В. Попова

Компьютерный набор И.Р. Смирнова

Техн. редактирование, вёрстка О.В. Попова