Издание АВИ – Ассоциации вертолетной индустрии России

Главный редактор Ирина Иванова

Редакционный совет

Г.Н. Зайцев

В.Б. Козловский

Д.В. Мантуров

С.В. Михеев И.Е. Пшеничный

С.И. Сикорский

А.Б. Шибитов

Шеф-редактор Владимир Орлов

Дизайн, верстка Ирина Даненова

Фотокорреспонденты Дмитрий Казачков

Отдел рекламы Марина Булат E-mail: reklama@helicopter.su

Корректор Татьяна Афтахова

Отдел подписки E-mail: podpiska@helicopter.su Представитель в Великобритании Alan Norris Phone +44 (0) 1285851727 +44 (0) 7709572574 E-mail: alan@norrpress.co.uk

В номере использованы фотографии: компаний Airbus Helicopters. Bell. АО «Вертолеты России», Leonardo

«Русские вертолетные системы» 143402, г. Москва, г. Красногорск, 65-66 км МКАД, МВЦ «Крокус Экспо», павильон №3 Тел. +7 (495) 477 33 18 www.helisystems.ru E-mail: mike@helisystems.ru

Редакция журнала

143402, г. Москва, г. Красногорск, 65-66 км МКАД, МВЦ «Крокус Экспо», павильон №3 Тел. +7 (495) 477 33 18

Сайт: www.helicopter.su E-mail: info@helicopter.su

За содержание рекламы редакция ответственности не

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-27309 от 22 02 2007r

Тираж 4000 экз. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов © «Вертолетная индустрия», 2020г.



Вертолет как инструмент геополитики

Страница 2

26 августа 2015 года был подписан межгосударственный договор о размешении в Сирии российской авиации. А уже в начале сентября один из источников заявил, что на сирийском аэродроме Хмеймим были зафиксированы как минимум четыре вертолета, в том числе боевые.



Повод для сравнения

Страница 14

В конце 1970-х годов в СССР с флотскими транспортнобоевыми вертолетами сложилась противоречивая ситуация. Тогда, созданному в развитие палубных, хорошо зарекомендовавших себя вертолетов Ка- 25 и Ка-27 транспортно-боевому Ка-29, попросту не оказалось места на флоте.



Заказчик колеблется

Страница 32

В гонке перспективных скоростных вертолетов для Армии США возник момент неопределенности. Поползли слухи, что разработка Sikorsky не устраивает военных. Проблемы с устойчивостью, управляемостью, маневренностью остались. Хотя про это напрямую не говорится, Bell явно на шаг впереди в предпочтениях заказчика.



От виноградников до СОИ

Страница 36

История создания беспилотных летательных аппаратов началась задолго до момента, как братья Райт совершили первый полет на аэроплане. Правда, технологически они не сильно превосходили бумажные самолетики. Ко второй половине 20 веку БПЛА заявили о себе в полный голос.

Д также

Технологии дня грядущего

Страница 8

Индийский вертолетный интернационал Страница 18

Арктика требует проверенных решений Страница 24

Технологии на службе авиаремонтного рынка

Страница 28

Alouette III: последние песни «жаворонка» Страница 40

Активизация авиаподдержки ВКС на севере Сирии изменила масштаб российского присутствия в регионе

Вертолет как инструмент геополитики



В сентябре 2020 года исполняется пять лет с момента начала операции Вооруженных сил Российской Федерации в Сирийской Арабской Республике против запрещенных в РФ террористических организаций. Обстановка, в которой принималось решение о вводе войск, была, мягко сказать, непростой. К концу лета 2015 года всевозможные террористические группировки контролировали порядка 70 процентов территории Сирии, боевики захватили Ракку, Пальмиру, Манбидж, ряд других стратегически важных населенных пунктов, транспортных коммуникаций, нефтяных и газовых месторождений.

26 августа 2015 года был подписан межгосударственный договор о размещении в Сирии российской авиации. А уже в начале сентября один из источников в Вашингтоне заявил, что на сирийском аэродроме Хмеймим в северо-западной сирийской провинции Латакия были зафиксированы как минимум четыре вертолета, в том числе боевые. К середине сентября из экипажей строевых частей ВКС России в Сирии была сформирована авиационная группировка, в состав которой, наряду с бомбардировщиками, штурмовиками, истребителями и самолетами разведки входили вертолеты Ми-24 и Ми-8. В их задачи на первом этапе входило патрулирование ближнего периметра на малых и предельно малых высотах, поиск и эвакуация сбитых летчиков, перевозка гуманитарных грузов, в том числе в окруженный террористами Дейр-эз-Зор.

В марте 2016 года произошло усиление вертолетной составляющей. Тогда на смену Ми-24П стали прибывать модернизированные Ми-35М и новейшие Ми-28Н и Ка-52, также в Сирии появились транспортно-штурмовые Ми-8АМТШ и транспортные Ми-17. И если Ми-28Н и Ми-35М уже имели возможность показать себя против террористов в составе армейской авиации Ирака, то для Ка-52 боевые действия в Сирии стали дебютом. Также в 2016 году в Сирии прошел боевое крещение новый вертолет радиолокационной разведки Ка-31СВ.

Тактика, продиктованная условиями

И, все же, основой боевой вертолетной авиации в Сирии стали российские Ми-28, Ка-52 и Ми-8АМТШ. В ходе операции по деблокированию города Дейр-эз-Зор российские вертолеты пробили войскам дорогу к осажденному анклаву. «Аллигаторы» и «Ночные охотники» действовали преимущественно в темное время суток, уничтожая технику боевиков, препятствуя переброске подкреплений и подвозу боеприпасов. На финальной стадии операции на них приходилось до 70 процентов всех вылетов. По мнению экспер-



тов, это был первый для российских ВКС опыт массированного применения ударных вертолетов в ночных условиях.

Стоит сказать, что за время работы новейших российских вертолетов в Сирии тактика их применения постоянно совершенствовалась. Как пример, в ходе второго освобождения Пальмиры боевые вертолеты действовали в тесной координации с сирийской сухопутной группировкой, российским спецназом и армейской авиацией. Ми-28Н и Ка-52 подавили минометы и артиллерию террористов, а затем блокировали район, помешав переброске подкрепления, маневрированию и атакам заминированных автомобилей. Именно в боях за Пальмиру Ка-52 впервые применяли управляемые ракеты «Вихрь», дальность поражения которыми вдвое превосходил показатели ракет предыдущего поколения - они поражали цели на расстоянии свыше 7,5 километров. Это позволяло пилотам вертолетов выполнять атаки, не входя в зону поражения любых переносных зенитных ракетных комплексов и зенитных установок.

Еще один элемент боевого применения Ми-35 и Ка-52 в Сирии – свободная охота. Как правило, атакующие пары вертолетов сопровождались беспилотными

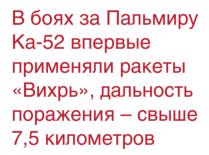
В ходе операции по деблокированию города Дейр-эз-Зор российские вертолеты пробили войскам дорогу к осажденному анклаву

летательными аппаратами, которые фиксировали результаты поражения целей. Удары наносились на высотах от 50 до 200 метров с дистанции от 300 до 1500 метров. При этом системы ночного видения Ми-28H позволяли обнаруживать автомобили на удалении 15 километров, с Ми-35 — на расстоянии 6-7 километров.

В условиях сложного климата и огневого противодействия

На выполнение боевых заданий значительное влияние оказывали климатические условия. Так, по словам пилотов, досаждала облачность в горах. Сирийский ландшафт — это горно-пустынная

местность. Вдоль моря проходит горный хребет высотой 1200—1500 метров. Часто при взлете облаков не было, но при перелете через вершину хребта вертолет попадал в облачность. Но самое опасное — грозы. Зачастую с земли их предугадать невозможно, поэтому не редкостью были пролеты грозовых участков высотой 4-5 километров. Особую опасность в данном случае представляли восходящие и нисходящие потоки, мощная кучевая облачность. В результате в облака можно было войти на ста метрах, а выйти на трех с половиной тысячах. Или, наоборот, с большой высоты уйти глубоко вниз.



Однако опасность номер один — зенитноракетные системы. В Сирии, как считалось, боевики имели на вооружении ПЗРК типа «Игла», а также более тяжелые комплексы 9К33 «Оса».

В этой связи преимуществом Ka-52 и Ми-28Н являлось оснащение их довольно современным бортовым комплексом обороны «Президент-С». Тем не менее, ситуация заставляла регулярно отстреливать тепловые ловушки в ходе атаки цели на высотах 100-200 метров, что позволило избежать поражения вертолетов ракетами класса «земля-воздух».

И, все же, российская вертолетная авиация в Сирии понесла потери. Один Ми-8 был уничтожен в ходе поисково-спасательной операции 24 ноября 2015 года,



Воздушная атака позиций террористов у Эль-Карьятейна, провинция Хомс, Сирия, апрель 2016

Ми-28Н разбился 12 апреля 2016 года в ходе столкновения с землей в ходе ночного полета, четыре Ми-24 уничтожены на земле в ходе атаки мест базирования.

Для сравнения: за девять лет боевых действий в Афганистане советской авиацией потеряны 324 вертолета. Иначе говоря, при аналогичной пропорции, в Сирии российские ВКС могли бы потерять 10 вертолетов.

В данном случае стоит обратить внимание на тот факт, что бандформирования, в Сирии и не только там, довольно активно применяют зенитные установки Зу-23-2 и аналогичные им, способные поражать цели на высотах до полутора километров. Этот факт серьезно снижает безопасность вертолетов, атакующих цели с высот 100-200 метров.

Эффективным способом противодействия зенитной артиллерии можно считать ее обстрел с вертолета при зависании на высотах около двух километров. Такой подход к выполнению боевых задач широко используется в американских вооруженных силах. В парке российской штурмовой вертолетной авиации с подобной задачей макси-

мально качественно может справиться Ka-29, имеющий статический потолок 3700 метров и эффективное пушечное вооружение. Однако в боевых действиях в Сирии Ka-29 не применялся.

Задачи, обусловленные политикой

Как уже говорилось, объем и специфика использования вертолетной авиации в Сирии определяется не только чисто военными соображениями. Политические аспекты в данном случае зачастую имеют более значимое влияние. К примеру, вывод половины авиационной группировки из Сирии сопровождал политическое заявление руководства России о том, что в целом террористические силы разгромлены. Это, в свою очередь, повлекло за собой разработку новых способов применения штурмовой вертолетной авиации.

Не менее радикальные изменения коснулись специфики действий вертолетных соединений при расширении географии наземных операций, а также учащающихся контактах с вооруженными силами других стран, действующими на территории Сирии. В данном случае потребность активизации авиационной поддержки сирийских вооруженных сил в северной

части страны, а также совместные действия с турецкой армией потребовали создания сразу нескольких новых мест базирования авиатехники на севере страны.

Одно из них — сирийский аэродром Эль-Камышлы — самый удаленный от основной базы российских вооруженных сил Хмеймим, расположенный в нескольких километрах от границы Турции. До октября 2019 года в Камышлы находилась база США. Американские военные покинули ее после начала турецкой военной операции «Источник мира» против курдских вооруженных группировок и соглашения, достигнутого курдами с сирийской правительственной армией при посредничестве Москвы.

В ноябре 2019 года с базы в Хмеймиме в аэропорт Эль-Камышлы перебазирована первая группа вертолетов российских ВКС Ми-8 и Ми-35. В настоящее время в аэропорте развернута авиационная комендатура с задачей обеспечения бесперебойных полетов, сохранности вертолетов, охраны и обороны территории. Переброска вертолетов связана с проведением российской военной полицией совместного с ВС Турции патрулирования на северо-востоке Сирии. Вместе с тем, по утверждению западных наблюдателей, радиолокационные стан-

В марте 2016 года на смену Ми-24П стали прибывать Ми-35М и новейшие Ми-28Н и Ка-52





Рейды Ми-35 и Ми-8 проходят на предельно малой высоте — 50-60 метров, а иногда еще ниже, так безопаснее

ции российской системы ПВО, установленные в Эль-Камышлы, недалеко от нефтяных и газовых месторождений, а также главного транзитного маршрута между Ираком и Сирией, смогут отслеживать воздушную активность США в Ираке.

Еще один аэродром, ранее находившийся под контролем американской армии, также принял российские боевые вертолеты — Эт-Табка в провинции Ракка на севере Сирии. Авиабаза Эт-Табка до 2014 года была крупным и хорошо защищенным военным объектом сирийской армии. С ее территории можно было контролировать всю северо-западную территорию страны. После начала сирийской войны аэродром стал переходить из рук в руки. Сначала его захватили боевики ИГИЛ. В 2017 году боевиков с базы

выбили отряды сирийской оппозиции. Перед отходом террористы постарались уничтожить всю инфраструктуру, взрывая взлетно-посадочные полосы и аэродромные здания. После этого на базе появились военнослужащие США. Правда, американские военные все оставили, как есть.

Сейчас базу в Эт-Табке восстанавливают сирийские военные. А основная задача вертолетов российских ВКС, перебазировавшихся туда – обеспечение безопасности этого района и поддержка сирийских войск. С территории базы на вертолете

можно буквально за час долететь до крупных городов на севере Сирии – Алеппо, Ракки и Дейр-эз-Зора. Раньше российским летчикам, взлетавшим с Хмеймима, для этого требовалось около четырех часов.

Таким образом, на севере Сирии организовано постоянное воздушное патрулирование силами ВКС России. В воздух поднялись российские транспортно-боевые вертолеты. Рейды вертолетов Ми-35 и Ми-8 проходят на предельно малой высоте - всего 50-60 метров, а иногда еще ниже – поскольку это безопаснее. По продолжительности полеты не превышают двух часов. Каждый маршрут составляет не менее 200 километров. При этом неверно говорить о развертывании Россией в Сирии новых баз. Вертолеты перебрасываются в новые районы страны для выполнения специальных задач в непосредственной близости от театра действий, в данном случае - чтобы сократить подлетное время авиатехники до минимума, поскольку с Хмеймима до зоны патрулирования вертолетам нужно порядка 4-5 часов.

Что для ВКС значит Сирия

Как уже говорилось, ни для кого не является секретом, в какой сложной обста-



новке Москва принимала решение о начале военной операции в Сирии. Вместе с тем, именно такая ситуация позволила решить ряд практических задач подготовки Вооруженных Сил России, как в плане обучения кадрового состава армии, так и ее технического оснащения, выработки и опробования в боевых условиях новых тактических и стратегических приемов.

К настоящему времени десятки тысяч офицеров российской армии имеют боевой опыт участия в событиях в Сирии. А среди старших офицеров встретить офицера без такого опыта практически нереально — почти все они побывали в Сирии.

Еще один важнейший аспект сирийской операции – боевые испытания военной техники и вооружения. Понятно, что испытывать технику и вооружение на полигонах, в «тепличных условиях», необходимо. Однако создать реально боевые условия просто невозможно. В результате Сирия «похоронила» или отправила на доработку несколько десятков образцов вооружения и техники. Причем тех, что уже прошли все испытания и были на стадии окончательного принятия на вооружение.

Как пример, опыт применения вертолетов Воздушно-космических войск в сирийской кампании стал причиной массовой замены «классических» цельнометаллических лопастей несущих винтов на новые, — выполненные из композитных материалов.

Первой машиной, получившей «композитные» лопасти, стал модернизированный боевой вертолет Ми-28НМ. Уже с 2017 года массовое обновление винтов началось и на других вертолетах, стоящие на вооружении российской армии.

Еще один факт, связанный с боевым применением вертолетов в сирийской кампании – Министерство обороны РФ приняло решение закупить 114 ударных вертолетов Ка-52. Это будет новая моди-



фикация вертолета, которая создана с учетом применения Ка-52 в реальных боевых действиях в небе Сирии.

Машина показала себя в бою очень хорошо, однако военные потребовали «коечто поменять» в этом вертолете. И в первую очередь это претензии к бортовой радиоэлектронике. Кроме того, выявлен ряд недостатков по взаимосвязи между шлемом пилота и управляемым с помощью него оборудованием — в ходе боевой работы выяснилось, что ряд функций необходимо модифицировать.

Военные эксперты отмечают, что модернизированные машины уже прошли испытания в Сирии и очень понравились военным. В свою очередь пилоты Ка-52 утверждают, что получили практически новую, отличную по боевым и летным характеристикам машину.

С лучшей стороны

Без преувеличения можно сказать, что Сирия — это триумф ВКС России. Сирия — это крупнейшая воздушная операция российских ВКС не только по количеству задействованных машин и экипажей, но и по сложности и интенсивности боевого применения и удаленности театра военных действий. Аналогов таких операций ВКС просто нет. Более того, эта операция впервые вывела на первые роли не сухопутные войска, а авиацию. Согласно

Сирийская кампания
– крупнейшая
операция ВКС по
количеству
задействованной
техники и по
интенсивности БП

открытым данным к весне 2019 года практически весь летный состав ВКС России так или иначе побывал в сирийском небе. Участие экипажей оперативно-тактической и армейской авиации – 90 процентов, военно-транспортной авиации – 98, дальней авиации – 60.

В целом же военную кампанию в Сирии можно считать успешной. И с военной точки зрения, и с политической. Армия показала себя с самой лучшей стороны. У военного руководства появился опыт управления войсками в боевой обстановке. Техника и вооружение проверены боем. И, наконец, пришло понимание того, что больше всего необходимо здесь и сейчас. А значит, появилась уверенность в собственных силах и возможностях.

Николай Коробов

ИИ способен систематизировать данные и определять актуальные задачи, но человеческое знание уникально

Технологии дня грядущего



В настоящее время разрабатываются алгоритмы, позволяющие объединять использование пилотируемых и беспилотных боевых машин. Идея состоит в том, чтобы под рукой иметь «робота-ведомого», который будет способен проверять оборону противника на прочность, находить цели, вести разведку, нести на борту оружие и даже атаковать врага.

Наряду с принятием на вооружение в ряде стран систем быстрого распознавания источника артиллерийского и ракетного огня, тестируются и новые датчики идентификации и отслеживания вражеского огня из стрелкового оружия (HFD) с использованием искусственного интеллекта. Важность технологии была тут же отмечена финансовым курьезом: профильный комитет Конгресса США отказался финансировать закупку боевых машин пехоты Bradley, но выделил \$100 млн. на новые разработки.

Даже если обстрелы для тяжелых бронированных боевых машин не представляют угрозы, большое значение имеет быстрое определение местоположения противника. В настоящее время разработчики из армейского центра связи, электроники, исследований, разработок и инжиниринга (CERDEC) изучают инфракрасные датчики, предназначенные для определения «тепловой» сигнатуры, а также акустические с оценкой возможных алгоритмов применения.

Включение в алгоритм боевых автономных машин интеллектуального драйвера контратаки является фундаментальной задачей. Армия США развертывает систему целеуказания и наведения, которая называется «Общая дистанционно управляемая система вооружений» (CROWS). Подразумевается использование дистанционно управляемых боевых модулей, которые позволят атаковать врага из-под защиты брони. Такого же рода системы разрабатываются национальными ВПК для Народно-освободительной армии Китая и Российской армии.

Технологии рассматриваются в контексте применения искусственного интеллекта, который может быстро обрабатывать входяшие данные датчиков для идентификации вражеского огня. ИИ также учитывает сопутствующую информацию и помогает сократить число ложных срабатываний. Компьютер способен более эффективно систематизировать данные и выполнять ключевые функции, такие как выполнение контрольных карт или определение актуальных задач. Тем не менее, многие эксперты считают, что человеческое знание vникально для решения динамических задач со множеством переменных в режиме реального времени. Человек попрежнему необходим.

Пилоты Ка-52М смогут в режиме PB отслеживать передаваемое дронами изображение и управлять их полетом

За прошедшие годы было испытано несколько технологий обнаружения огня, которые были внедрены на вертолетах. Одна из них, которая прошла испытания в 2010 году, получила наименование GFAS. Встроенная в ударные вертолеты Арасhe Attack система использует инфракрасные датчики, а точное место источника вражеского огня вычисляется бортовым компьютером.

При всем сходстве, между технологиями, которые применяются в воздушном бою и

наземных операциях, имеются различия. На земле больше движущихся объектов, поэтому рассматриваются возможности взаимодействия HFD и интеграции с системами активной защиты. Технология APS, которая в настоящее время оценивается на танках, использует датчики, технологию управления огнем и средства перехвата снарядов РПГ и ПТУР. Считается, что есть смысл в синхронизации возможностей HFD с APS для большей надежности определения места расположения противника.



Преимущества такого типа взаимодействия многогранны. Учитывая, что РПГ, ПТУР и стрелковое оружие часто находятся в одной локации, это значительно улучшает ситуационную осведомленность и возможности прицеливания. [1]

[1] Artificial Intelligence Is Making The Army's Armored Vehicles Deadlier Than Ever. Kris Osborn. National Interest.

Общая дистанционно управляемая система вооружений — это не только упомянутые датчики и обработка данных на борту. Это и дроны, управляемые с вертолета. США опробовали возможности



Арасhe АН-64E с аппаратурой связи с БЛА Grey Eagle и Army Shadow в Афганистане. По официальным данным Пентагона, особенно полезной технология оказалась для поиска подвижных целей. В некоторых случаях дроны действовали на удалении в 100 км от базового вертолета. Есть и российская разработка.

Первым аппаратуру связи с беспилотниками получит разведывательно-ударный Ка-52М. Пилоты смогут в режиме реального времени отслеживать передаваемое дронами изображение и в перспективе управлять их полетом. Технология позволит экипажу обнаруживать цели в тылу противника и наносить внезапные удары новыми дальнобойными ракетами, оставаясь вне зоны обнаружения. Предварительные и государственные испытания планируется завершить до конца 2022 года.

Сейчас в российских Вооруженных силах создается единое разведывательно-информационное пространство, которое объ-

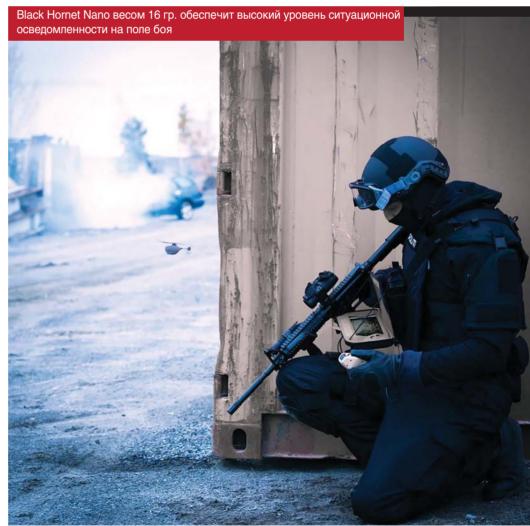
[2] От винта до дрона: российские вертолеты будут управлять беспилотниками. Известия

единит средства разведки и автоматизированного управления (АСУ) подразделениями всех родов войск. Обмен информацией поможет повысить эффективность боевых действий. Система указания целей будет единой и включит технические средства разведки стратегического и тактического уровня. Это космические спутники, радары ПВО, самолеты ДРЛО, вертолеты и беспилотники.

Благодаря внедрению ИИ, АСУ сможет выделять силы и средства, оптимальные для решения разных боевых задач. «Умная» система поможет подобрать подходящие боеприпасы, рубежи для нанесения удара, а при необходимости, изменит полетное задание. [2]

Подобные и более мелкие БЛА скоро станут общевойсковыми. Их уже закупают миллионами. Реализуется еще одно, совсем футуристическое решение, которое пошло уже в серию. FLIR Systems выиграла дополнительный контракт на сумму \$20,6 млн. от Армии США на системы персональной разведки Black Hornet 3 (PRS). Крошечные БПЛА будут поддерживать возможности наблюдения и разведки на уровне взводов и небольших подразделений.

Чрезвычайно легкий, почти бесшумный и имеющий время полета до 25 минут карманный компьютер Black Hornet передает живое видео и статические изображения высокой четкости в реальном времени.



Устройство скрытно обеспечивает высокий уровень ситуационной осведомленности и преимущество на поле боя.
Поставки начнутся в конце этого года. [3]

Соответственно, будет меняться все железо, вся техника сопровождения. Станет больше пилотируемых и беспилотных eVTOL. ВВС США уже планирует закупить не менее 30 гибридных и полностью электрических VTOL для различных задач.

В апреле этого года в течение недели американские ВВС проводили виртуальное развертывание Agility Prime. Благодаря этому, инициатива вышла за рамки

Система указания целей будет единой и включит техсредства разведки стратегического и тактического уровня

государственных контрактных норм и дала возможность коммерческому сектору принять участие в разработке современных гибридных и полностью электрических БЛА для военных. В рамках тендера, который открыт для всех желающих вплоть до 2025 года, ВВС ищут «исключительно дешевое в эксплуатации и простое в пилотировании средство», не требующее настоящих пилотов.

[3] FLIR wins additional \$20M U.S. Army contract for Black Hornet nano drones. FLIR



Технология позволит экипажу Ка-52М обнаруживать цели в тылу противника и наносить удары дальнобойными ракетами, оставаясь вне зоны обнаружения

Военно-воздушные силы делают ставку на то, что eVTOL могли бы выполнять различные миссии с меньшими затратами, с большей безопасностью и сниженной шумностью. Предполагаемые транспортные средства должны уметь делать то, что в настоящее время делают пилотируемые вертолеты и самолеты, но более гибко и экономично.

Предполагается сотрудничество с компаниями, задействованным в создании модных средств городской мобильности. Военные хотят купить те же машины, которые их инвестиции сделают доступными на внутреннем коммерческом рынке. Однако производители должны показать, что у них есть производственные линии с цепочками поставок, кото-

рые могут масштабироваться на национальном уровне.

Несмотря на то, что особых требований к промышленности быть не должно, ВВС начали публиковать предъявляемые требования к eVTOL, которые они будут спонсировать. Первая зона интересов (AOI-1) — транспортное средство, способное перевозить от четырех до пяти пассажиров или эквивалентный груз. Вторая (AOI-2) — меньшее транспортное средство на одного или двух пассажиров или эквивалентным весом груза, с дальностью около 20 км, скоростью более 80 км/ч и продолжительностью полета более 15 минут.





Agility Prime стремится привлечь значительные частные инвестиции на развивающемся рынке eVTOL для закупки платформ воздушной логистики при существенной экономии для бюджета. Разработчики выиграют, получив в краткосрочной перспективе доступ к военным полигонам и другим ресурсам с возможностью продавать транспортные средства BBC уже в 2023 году.

Виртуальный запуск завершился представлением грузового беспилотника Sabrewing Rhaegal-A – первого ЛА, предназначенного для испытаний в рамках Agility Prime. Разработчик получил двухлетний контракт на сумму \$3,25 млн. с целью дальнейшего развития гибридно-электрического аппарата. В том числе, способности работать без покрытия GPS и использования в качестве автономной платформы для эвакуации пострадавших. [5]

АОІ-З предусматривает грузовой самолет, не обязательно предназначенный для перевозки пассажиров. Максимальный взлетный вес должен быть более 600 кг, полезная нагрузка – более 225 кг, дальность полета – 320 км и более, скорость полета – свыше 185 км/ч, продолжительность полета – 100 минут. Во всех трех категориях ВВС хотят увидеть первый полет полномасштабного прототипа до 17 декабря 2020 года.

Американские ВВС обязуются провести проекты-победители через сертификацию ФАУ, НАСА, министерство транспорта, другие правительственные и регулирующие органы. [4]

COVID-19 не ослабил энтузиазм американских ВВС в отношении eVTOL, которые разрабатываются для коммерческого применения и которые потенциально могут использоваться для логистических и других военных задач. Agility Prime стремится привлечь частные инвестиции на рынке eVTOL для закупки экономных платформ воздушной логистики

Это подтвердил виртуальный запуск инициативы Agility Prime, нацеленной на ускорение развития коммерческого сектора eVTOL. В рамках мероприятия ежедневно демонстрировалось четыре часа видеоконтента в прямом эфире, что уже назвали «первой в мире виртуальной выставкой летающих автомобилей». Всего участвовало около 50 компаний, разрабатывающих eVTOL.



Грузовой беспилотник Rhaegal-a, разработанный Sabrewing Aircraft Company

Достойный пример государственно-частного партнерства, но военное ведомство пока не выделяет достаточно средств для ускорения процесса. Возможно, он руководствуется логикой, что хороший коммерческий проект не нуждается в дополнительной поддержке.

Владимир Шошин

- [4] U.S. Air Force wants 30 eVTOLs carrying cargo, passengers. Dan Parsons. Vertical
- [5] Air Force plans virtual kick-off for its 'flying car' initiative, Agility Prime. Vertical

Десантный Ка-29 символизирует важный этап в перезагрузке национальной системы обороноспособности



Если стратегия позволяет

В конце 1970-х годов в СССР с флотскими транспортно-боевыми вертолетами сложилась противоречивая ситуация. Тогда, созданному в развитие палубных, хорошо зарекомендовавших себя вертолетов Ка-25 и Ка-27 транспортно-боевому Ка-29, попросту не оказалось места на флоте. Недаром на вооружение его поставили лишь в 1987 году, через девять лет после окончания испытаний. Тем не менее, многие эксперты и тогда, и сегодня видят в этой машине уникальную транспортно-боевую платформу, имеющую большие перспективы для развития.

Такую разницу в подходе к технике, определению ее места в боевом составе армии и флота на занятиях по военно-политической подготовке традиционно объясняли различием задач, стоящих перед вооруженными силами двух стран. Если в России приоритетом считается оборона своих рубежей, то в США главное — это действие за пределами страны со всеми вытекающими отсюда транспортными предпочтениями. Однако крайне перспективный вертолет оказался выведен за скобки ни потому что не вписался в большую страте-

Главный козырь модернизированного Ka-29 — его арсенал — стрелковое, пушечное, ракетное и бомбовое вооружение



Машина времени

Буквально с первых серийных экземпляров образца 1964 года CH-53 стали примерять к задачам тральщика. В итоге уже 34-я по счету машина под обозначением CH-53A имела крепления для буксировки обнаружителя мин, а RH-53D стал самым настоящим тральщиком.

Следующая модификация — СН-53D, отличающаяся более мощными двигателями и новой системой подъема грузов с 1969 года — вертолет морской пехоты.

Среди других вариантов можно отметить HH-53B и HH-53C, оба принадлежат аэрокосмической службе и предназначены для поисково-спасательных работ.

Стоит сказать, что появившегося на свет немногим ранее, чем Ka-27/29, американского флотского транспортного CH-53 ждало иное будущее. Буквально с первых часов налета вертолет оказался востребованным на флоте и в спецподразделениях. Его популярность у мариманов, несмотря на запредельно высокую стоимость, предопределила долгую жизнь платформы с продолжением в поколенческих модификациях вплоть до 2017 года.

гию, а просто время его принятия на вооружение совпало с моментом пересмотра и даже отказала от планов военного развития страны. Одним из символом перезагрузки системы обороноспособности можно считать десантный Ка-29, который по функционалу мало чем уступает СН-53 (притом, что они несопоставимы по весовой категории), а в чем-то и превосходит, что следует из опыта его эксплуатации.





программу Ка-29 закрыли. Как итог, к 2014 году в законсервированном состоянии в частях морской авиации числилось менее 15 таких машин, десять из которых еще в 2012 году планировалось модернизировать для «Мистралей».

Стоит сказать, что многофункциональность платформы Ka-27, из которой вырос палубный штурмовик Ka-29, весьма высока. На ее базе построена противолодочная версия, имеющая все необходимые средства борьбы с подводными лодками и системы радиоэлектронного подавления (РЭП). Вертолет был оснащен ОГАС «Ось-

Понимание того, что в перспективе для морской пехоты потребуется вертолет еще большей грузоподъемности, привело к появлению вертолета СН-53Е «Супер Стэллион». Хотя планер этой машины, в основном, такой же, как у других моделей, он имеет не два, а уже три двигателя, вращающих семилопастной несущий винт и сильно усовершенствованную трансмиссию. Вертолет недавно поступил в войска, продолжается его выпуск для морской пехоты США, а военно-морских силах США планируют получить в ближайшем будущем его противоминную версию МН-53Е – для замены RH-53D.

В октябре 2015 года совершил первый полет летный опытный образец тяжелого транспортного вертолета CH-53K King Stallion (прототип EDM-1) – последнего развития известного семейства вертолетов Sikorsky CH-53 для корпуса морской пехоты. СН-53К должен стать основным транспортным вертолетом морской пехоты на длительную перспективу. Здесь также три двигателя, максимальная взлетная масса около 40 тонн, полезной нагрузки – более 16 тонн. Военные США планируют к 2028 году приобрести 200 таких вертолетов. Первое развертывание парка этой модели запланировано на 2023-2024 год.

Специально для СН-53К в апреле 2020 года командование ВМС США прибрело новый тренажер в контейнерном исполнении (CFTD). В этом году также ожидается поставка двух других тренажеров СН-53К, предназначенных для тренировок по техническому обслуживанию машины. И, конечно, нельзя не сказать о разработках шлема виртуальной реальности для палубных вертолетов, которые разрабатывались с прицелом на экипажи СН-53.Разработка Технического университета Мюнхена отображает ключевую информацию на дисплее, встроенном в шлем пилота.

Долгий путь к работе по специальности

Задумывавшийся в качестве модификации палубного Ка-27, ударный вертолетштурмовик Ка-29, как говорится, изначально был «заточен» на высадку морского десанта и его огневую поддержку, поэтому место такой машине было определено на больших десантных кораблях проекта 1174. Также вертолет должен был войти в состав авиагрупп советских авианесущих крейсеров. Однако до развала Советского Союза успели построить всего три корабля проекта 1174, и авианосец «Адмирал Кузнецов». После 1991 года для уникальной машины и вовсе наступило безвременье, а в 2001 году СН-53К должен стать основным транспортным вертолетом морской пехоты на длительную перспективу

миног» и сбрасываемыми гидроакустическими буями. На основе противолодочного вертолета был создан поисково-спасательный Ка-27ПС, оснащенный поисковой РЛС, дополнительным внешним топливным баком и комплектом надувных баллонетов.

Следующая итерация, созданная уже на основе Ка-29 — вертолет радиолокационного дозора и наведения Ка-31РЛДН. Первый полет он совершил в 1988 году. Воздушное судно оснащено убирающимся шасси. Под фюзеляжем находится вращающаяся плоская антенна РЛС Е-801Е «Око», которая при стоянке прижимается к нижней поверхности фюзеляжа. Несколько вертолетов Ка-31РЛДН поставлены индийскому ВМС.

К выполнению своей основной задачи — обеспечению десанта — штурмовик Ka-29 приступил только в конце 2019 года в составе Камчатского смешанного авиационного полка. Тогда в его состав была зачислена эскадрилья восстановленных и модернизированных в Кумертау Ka-29.

По мнению пилотов авиаполка по технике пилотирования разницы между Ка-29 и Ка-27 нет. Тем не менее. это совершенно разные машины по авионике, вооружению, защищенности и по летным характеристикам. Ка-29 более устойчивый, у него лучше аэродинамическая компоновка, эргономика, защищенность экипажа, есть система кондиционирования и обогрева стекол. Кабина летчиков на Ка-29 полностью герметична, что позволяет выполнять задачи на зараженной местности. К тому же он всепогодный и оснашен системой стабилизации при стрельбе. Однако главный козырь модернизированной винтокрылой машины - его арсенал - стрелковое, пушечное, ракетное и бомбовое вооружение, применять которое в настоящее время обучаются вчерашние выпускники военных училищ.

Кадры решают

О молодых пилотах было сказано не зря. Дело в том, что кадровая проблема сегодня стала чуть ли не главной (после стареющей техники) в авиационных подразделениях разных стран мира, в том числе в США и России. Согласно открытых данных значительное число летчиков откровенно не хотят служить и просто ждут ухода на пенсию. Первой причиной здесь считается большая нагрузка на них, в том числе моральная.

«Мы выматываем наших людей», – признается министр ВВС США Хизер Уилсон.

При этом кадровая политика оставляет желать лучшего. Известно, что именно военно-воздушные силы быстрее всего реагируют на мировые кризисы, однако, по словам начальника штаба ВВС генерала Дэвида Голдфейна, первоначальные меры по устранению перекосов были на-

правлены на сохранение численности, а не на привлечении новых кадров. И это скорее оборона, чем наступление. Как итог, по официальной информации, даже после сокращения парка, ВВС США не хватает около 1500 пилотов и 3400 механиков.

Что ждет морских вертолетчиков

Если говорить о вертолетной авиации ВМФ России, то при схожести проблем с их иностранными коллегами, здесь можно отметить ряд попыток выравнивания ситуации. Так с 2020 года в Сызранском филиале Военного учебно-научного центра

мали участие более 10 экипажей корабельных вертолетов Ка-27 и Ка-29, ударных вертолетов Ми-24, военно-транспортных вертолетов Ми-8 морской авиации Балтийского флота.

К чему приведут такие меры, можно будет говорить года через три-четыре. Вместе с тем, по аналогии с ситуацией, которая сложилась в истребительной авиации на самолетах Миг-31 два-три года назад, можно ожидать, что в обозримом будущем флотских вертолетчиков ждут схожие перемены. Кто мог подумать тогда, что внезапные массовые проверки уровня



ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» возобновляется теоретическая подготовка курсантов на вертолеты Ка-27ПЛ, Ка-27ПС и Ка-29 для ВМФ России. При этом в мае 2020 года прошли первые тренировочные полеты 20 молодых летчиков Черноморского флота на вертолетах Ка-27ПЛ, Ка-27ПС и Ми-8.

В свою очередь в июне в плановых учениях по поиску подводных лодок прини-

летной подготовки пилотов Миг-31, станут прелюдией к формированию нового направления в развитии ударной авиации — постановке на боевое дежурство модификации Миг-31К с ракетами «Кинжал». Во всяком случае, подобные ассоциации в отношении вертолетного штурмовика и его неожиданного ренессанса напрашиваются сами собой.

Николай Коробов

Шансы закрепиться на индийском рынке повышаются у производителей, готовых поделиться технологиями



Индийский вертолетный интернационал

Индийцы, как и китайцы, стремятся к равноудалению от западных центров силы - и выстраивают взвешенные отношения как с российскими, так и с европейскими и американскими производителями военной техники. Конечно, во времена СССР сотрудничество в сфере ВТС развивалось более динамично. Но сегодня, лишенные каких-либо жестких блочных обязательств, как, например, Турция, у индусов развязаны руки для самой широкой диверсификации в выборе оборонных программ и поставщиков. Нервная реакция на изменчивость решений по контрактам была и у нас, и в Штатах, то теперь все привыкли. Индия и Китай теперь в своем регионе и некоторых других - власть, и никто им не указ.

Индийцы очень давно в вертолетной теме – имеется длительный опыт сотрудничества с Францией, потом с СССР, но собственная вертолетная школа у них только зарождается. Они до сих пор в разработке винтокрылой техники – бородатые подростки, но только не в эксплуатации. Индийские инженеры, техники и пилоты – всё это есть и их квалификация весьма достойная. А на чем они будут летать, покажет время.

Сегодня вооруженные силы Индии на 70% укомплектованы советской и российской техникой. Некоторые виды вооружений собираются по лицензии, при этом доля такой техники в индийских ВВС – примерно 80%. Нашими странами реализу-

ется ряд масштабных проектов в сфере BTC, совместных HИОКР, организации лицензионного производства и т.д.

Ключевые вертолетные программы Индии

Индийскими официальными лицами постоянно подчеркивается ведущая роль НАL в индийской программе военно-морских вертолетов (NUH). NUH является первым экспериментом в рамках программы стратегического партнерства, развернутой правительством премьер-министра Нарендры Моди, с целью создания потенциала частного сектора в основных сферах авиакосмического и оборонного производства.

HAL для программы предложила усовершенствованный легкий вертолет Dhruv (ALH). Проблемы палубной совместимости до сих пор отодвигали вертолет от участия в программе. Тем не менее, по последним данным, Dhruv получил складывающиеся лопасти и хвостовую балку.

Совместное предприятие Indo Russian Helicopters Limited (IRHL), предложило российский Ка-226Т для нужд армии и ВВС. Контракт на производство вертолета в Индии, который Москва и Дели планируют подписать этом году, обещает многое. Технические оценки проекта завершены, земля для производственных мощностей вблизи Бангалора получена и все ждут окончательного решения МО Индии. Но пока никаких заказов не видно. Собственный 3-тонный легкий многоцелеТрехтонный вертолет оснащен современной стеклянной кабиной, сдвоенным управлением и одним новейшим турбовальным Safran Ardiden 1U1. Требование индийских военных действовать от уровня моря до горных площадок на высоте более 20000 футов ставит перед разработчиками уникальные задачи, которые решаются посредством сотрудничества с нашими специалистами и собственных разработок HAL.

Индийская армия и ВВС остро нуждаются в замене 394 легких вертолетов - гепардов («Лама») и четаков («Алуэтт III»). Из них 187 будет LUH (126 для армии и 61 для ВВС). Ожидается, что оставшаяся часть (197 единиц) по межправительственному соглашению будет произведена в Индии, и это будет Ка-226Т.



Вертолет Ми-17В-5 ВВС Индии

вой вертолет LUH получил первоначальную сертификацию 7 февраля этого года. Было построено три прототипа, которые в совокупности выполнили более 550 полетов. Сертификация LUH для BBC завершена, и на август запланирован еще один раунд испытаний в условиях жары и высокогорья.

Успех LUH не может не оказать влияние на позиции последнего, учитывая, что оба конкурируют в одной и той же программе. Но планы индийских ВМФ не включают одномоторные вертолеты. Пока LUH готовится к военному дебюту, высокопоставленные источники в HAL указывают, что компания планирует использовать вертолет для гражданских целей.

Оценки проекта завершены, земля для производства вблизи Бангалора получена, все ждут решения МО Индии

По неофициальным данным, HAL планирует поставить более 600 единиц в гражданский сектор. Клиентами будут индийцы («для начала»), а целевыми секторами станут туризм, воздушная скорая помощь и коммунальные услуги. Вертолеты будут предлагаться в шести-семиместных конфигурациях или VIP, рассчитанных на четырех человек.

Большая часть холмистой местности на севере и северо-востоке Индии в настоящее время обслуживается однодвигательными Bell 407 и AS350 B3. Если LUH получит гражданскую сертификацию и зарекомендует себя, он станет конкурентным среди индийских операторов пригородных перевозок и вертолетного туризма.

Гражданская сертификация продвигается параллельно, при этом, индийский регулятор DGCA был вовлечен в процесс военной сертификации. Процесс займет



Для морского патрулирования и борьбы с подлодками индийцы используют флот из Ka-28, Sikorsky S-61 Sea King и Dhruv 4-5 лет. Ожидается, что сертификация EASA займет еще восемь месяцев после этого.

Чиновники HAL заявляют, что «надежность LUH доказана». Последние 200-250 часов налета и последующее обслуживание показали, что три основных компонента — коробка передач, двигатель и роторы в «очень хорошем» состоянии. Один из членов команды разработчиков сказал, что они нацелены на «более чем 90-процентное обслуживание воздушных судов», покончив с проблемной интегрированной динамической системой, которая мучила ALH с самого начала.

Кстати, «двухсегментное лезвие», впервые примененное в роторной системе

LUH, планируется перенести на ALH, который в ограниченном количестве (4-5 единиц) уже эксплуатируется силами пограничной безопасности (BSF), Pawan Hans Limited (PHL) и несколькими другими правительственными учреждениями.

Легкий боевой LCH полностью готов к вводу в эксплуатацию, а вертолетный комплекс полностью готов к производству. В конце февраля Министр обороны Индии Раджнат Сингх торжественно открыл новый производственный ангар НАL, который доведет производственные мощности до 30 LCH в год. Техническое коммерческое предложение для 15 вертолетов ограниченной серии производства было представлено НАL в





Также НАL начала предварительное проектирование индийского многоцелевого вертолета (IMRH) массой от 10 до 12 тонн с внутренним финансированием. Вертолет предлагается для ВВС, ВМФ и армии, в которых должен заменить Ми-17, Ка-28 и Sea King, которые будут выведены из эксплуатации в течение следующих восьми-десяти лет. Считается, что НАL к этому времени завершит разработку. По оценкам самих индусов, на создание собственного вертолета «с нуля» потребуется семь лет минимум. Производитель рассчитывает на 325-350 машин, исключая компонент ВМФ.

Козыри в рукаве?

В ходе визита Трампа 25 февраля Индия и США подписали соглашение на сумму более \$3 млрд. на закупку 24 Sikorsky MH-60R Seahawk (\$905 млн.) и 6 Boeing AH-64E Apache (\$980 млн.). Индия купит «Сихоуки» через американские военные продажи, а «Апачи» - через прямые коммерческие. И это менее чем через два года после того, как Государственный департамент одобрил возможную сделку! Это крупнейший оборонный контракт, который материнская компания Lockheed Martin подписала с Индией. Соглашение предусматривает быструю поставку трех вертолетов для ВМС Индии, которые были сняты с поставок ВМС США. Первый должен быть доставлен в Индию в июне следующего года. Тогда же начнется и подготовка индийских пилотов.

В настоящее время для морского патрулирования и борьбы с подводными лодками индийцы используют смешанный флот из Ka-28, Sikorsky S-61 Sea King и Dhruv. Индия попросила предоставить МН-60 по ускоренному графику для замены некоторых самых старых морских вертолетов. Еще 21 вертолет будет поставлен в течение 2024 года.

Sikorsky будет модифицировать свою модель специальным индийским оборудованием, в основном связным, которое позволит подключаться к спутниковой сети страны. Соглашение о шести АН-64Е включает список современного военного оборудования, в том числе, двигатели и ракеты. Также отметим, что Lockheed уже давно в Индии строит кабины S-92.

Россия – единственная страна, с которой у Индии есть совместное производство боевой техники. Например, сверхзвуковая крылатая ракета BrahMos для Су-30МКИ да и сам самолет, который был специально разработан для Индии и может частично там производиться.

Важная местная особенность заключается в том, что покупать боевую технику Индия хочет вместе с лицензией и налаженным производством. Россия честно идет на такое сотрудничество, щедро делится технологиями, а контракты на закупки нередко достаются другим.

Конверсия: из охотников в суперохотники

Длинная история принятия на вооружение вертолета Ми-28 (более 30 лет от первого полета до начала эксплуатации) сменилась бурным этапом модернизационных программ и боевых испытаний. Но первый серийный пул из более 120 вертолетов (97 Ми-28Н и 24 Ми-28УБ) при всех доработках оказался устаревшим, как в плане обзорно-прицельного комплекса, так и с точки зрения вооружений.

Новейший Ми-28НМ с надвтулочной радиолокационной станцией кругового обзора не только перевооружился новейшими дальнобойными ракетами, но и получил новый российский двигатель ВК-2500П и цельнокомпозитные лопасти несущего винта, увеличивающие скорость на 10-13%. Он оказался предсказуемо дорогим и сотня таких машин займет свое место в строю ВКС не ранее 2027 года.

Что делать с машинами первого призыва? Решение было найдено. Платформа Ми-28Н была критично пересмотрена по БРЭО и вооружению с тем, чтобы стать не догоняющим представителем боевой линейки, а новым истребителем, не менее ценным, чем флагман – Ми-28НМ. Успешная конверсия составит парк уже из 200 ударных вертолетов 5-го поколения.



Ми-28Н





В вертолетной арктической гонке, куда включились страны, ведомства и производители, тон задают военные

Арктика требует проверенных

решений

Арктика находится в центре внимания многих стран мира. Огромные природные ресурсы и стратегическое положение делают этот регион слишком привлекательным, чтобы кому-то удавалось долго скрывать в нем свои интересы. А тенденции, связанные с глобальным потеплением и вовсе задают мировой тренд в плане освоения арктических территорий, в том числе и военного, так сказать, обеспечивающего все прочие опции. Например, наряду с развитием Севморпути, тема, над которой Россия пытается сохранить безусловную монополию, уже всерьез обсуждаются перспективы постоянного сезонного коммерческого судоходства из Северной Америки в Северную Европу через Северный полюс.



Зачем нужны учения в высоких широтах

В череде таких мероприятий, недавние, июньские 2020 года войсковые учения ВС США «Красный флаг Аляска» (RED FLAG-Alaska), которые проводили на авиабазе Эйельсон. Начиная с 1992 года в них, вместе с ВВС США, принимают участие подразделения Японии и Южной Кореи. В сентябре 2019 года прошли военные игры, которые охватили север Калифорнии, Алеутские острова и Аляску. В мае 2019-го еще одни учения Northern Edge 19 с

участием 250 летательных аппаратов. А годом ранее под логотипом Trident Juncture 2018 военнослужащие США и НАТО тренировались отстаивать свои интересы на фоне холодов и снега. И так далее, вплоть до момента появления западного интереса к северным территориям.

При этом важно понимать, что одни только маневры и стрельбы не делают такие мероприятия полноценными. Огромную значимость в данном случае при-

обретают сведения о том, насколько техника хорошо «прокачана» для арктических условий и как впоследствии выстраивать стратегию по ее продвижению на оружейном рынке.

Прогнать через холода и получить бонус

Участвуя в арктических учениях, Южная Корея активно тестирует свои вооружения в суровых условиях эксплуатации. Так с 2012 года на Аляске проводились интен-



изводства подействовал экономический кризис и эпидемия коронавируса.

И это только то, что касается свежих моделей вертолетов. В настоящее время в условиях Аляски эксплуатируется немало воздушных судов «в возрасте». И, само собой разумеется, все они периодически проходят «прокачку» до уровня современных требований к вертолетам. Как пример, Eurocopter AS350, который эксплуатируется полицейскими Аляски.

сивные летные испытания корейского многоцелевого вертолета KUH (Korean Utility Helicopter) «Сурион», первый полет которого состоялся в марте 2010 года. Что интересно, до этого времени Агентство программ оборонных закупок DAPA МО Республики Корея не планировало проведение испытаний при низких температурах, поскольку считалось маловероятным, использование вертолетов «Сурион» максимальной взлетной массой около 9 тонн в подобных условиях. Однако в дальнейшем позиция DAPA изменилась, поскольку Республика Корея вознамерилась поставлять машины на экспорт.

Еще один игрок вертолетного рынка — Франция в последнее время также пристально смотрит на Арктику. Дело в том, что для европейского бизнеса арктические транспортные возможности — прекрасная альтернатива имеющимся и перспективным путям доставки товаров из Китая. Хотя, конечно, кроме этого повода существует масса других.

В целом можно сказать, что европейские промышленники довольно целенаправленно участвуют в «арктической» модернизации арсенала вооруженных сил и гражданской техники. Так концерн Airbus Helicopters доводит до арктической кондиции свой Н160. В начале 2019 года первая серийная машина такого типа в стандартной конфигурации прошла арктические испытания в Лапландии. Судя по отчетам, во время испытаний температура воздуха



падала до минус 37 градусов Цельсия. Дирекция программы H160 осталась довольной условиями испытаний и характеристиками своего детища..

Трудно сказать, будут ли довольны покупатели такой машины стоимостью в \$20 млн. особенно в нынешние кризисные времена.

Из перспективных стоит отметить разрабатываемый с 2015 года многоцелевой вертолет класса X6, предназначенный для перевозки 19 пассажиров и пяти тонн груза, также ориентированный для работы в северных условиях. Его радиус действия составит 700-800 километров, что от полутора до двух раз больше, чем у Super Puma. По заявлениям представителей Airbus, сделанным ранее, машина будет готова в 2020 году. Единственное, пока никто не уточнял, как на планы ее про-

Доработки не по своей воле

Ну, а первым игроком в арктической гонке естественно являются США, которые, кстати говоря, и основные организаторы всевозможных учений и тренировок в условиях арктических холодов. Те же военные игры Trident Juncture 2018 — это американская затея, в которой принимали участие их коллеги по блоку НАТО.

При этом надо понимать, что эксплуатацией вертолетов в зимних условиях США озаботились давно, благо Аляска требует именно такого подхода. Вместе с тем, более современные американские машины, не всегда демонстрируют приемлемый уровень надежности при работе в условиях пониженных температур и обильного снега. Тот же «Апач» разрабатывался для умеренных погодно-климатических условий и, хотя проходил разного рода арктические доработки, зимняя эксплуатация и учения 2015-2016 года в преддверии развертывания на Аляске первого подразделения АН-64 выявила у этой модели множество проблем. И самая первая, ставшая поводом для перебазирования — стремление Минобороны США экономить. Отсюда и сокращение ряда перспективных программ, и затыкание арктических дыр мало приспособленными для таких условий вертолетами.

Неполадки возникали от того, что из-за холода бортовые компьютеры долго загружались, на морозе текли амортизаторы стоек шасси, неудовлетворительно работала система обогрева. В сильные холода приходилось по нескольку часов гонять вспомогательную силовую установку, пока появлялась возможность запустить двигатели. Таких проблем на Аляске нет у СН-47. где установлена гораздо более эффективная система отопления для разогрева вертолета. Как итог, большую часть времени Апачи стояли в ангарах, откуда их выкатывали только перед полетами, а их технический персонал с удовольствием осваивал маленькие хитрости коллег и соседей с UH-60 Black Hawk и CH-47 Chinook.

Еще одна проблема, с которой в вертолетном подразделении пытались справиться по мере своих сил, оказалась связанной с комплектом выживания вертолета АН-64. Стандартный набор пришлось срочно менять в связи с новыми условиями эксплуатации, поскольку большая часть его составляющих не рассчитана на использование в условиях сильных морозов и снежных бурь. Также авиаторы столкнулись с тем, что весь увеличенный по сравнению с «тропическим» бортовой арктический скарб, начиная с бронежилетов, до снегоступов надо было умещать в совсем не приспособленный для этого отсек в хвостовой части вертолета объемом всего 0,2 кубометра.

Таким образом, зимняя эксплуатация ставит перед производителями вертолетов свои задачи, которые они либо решают, либо нет, что затем в определенной степени ограничивает реализацию политико-



экономических устремлений государств Запада в той же Арктике. Правда, стоимость модернизации зачастую превышает разумные пределы, а при стремлении США уменьшить свой военный бюджет такие траты и вовсе могут оказаться под запретом.

Меняем шубу на новую...

Если говорить про Россию, то основной винтокрылой машиной в Заполярье на протяжении десятков лет остается семейство многоцелевых Ми-8/17. Машину специально проектировали как военный вертолет для условий европейских стран и Крайнего Севера. В связи с этим кабина даже грузовых модификаций оборудовалась системой отопления, позволяющей использовать вертолет для перевозки людей в сильные морозы. Далее были осуществлены проекты перевода на сжиженный газ в качестве топлива, повышения эффективности противообледенительной системы двигателей и другие доработки.

Но по-настоящему полярный Ми-8 Улан-Уденский авиационный завод начал проектировать по заказу Минобороны России для российской арктической группировки в 2013 году. Для утепления кабины машины использовали технологии, применяемые на космических кораблях. Вертолет способен нормально работать при 60-градусном морозе благодаря новейшим техническим решениям, в частности уникальной системе подогрева, которая обеспечивает запуск и функционирование двигателя. В арктической версии вертолет оснащается лыжным шасси для посадки на мягкий снег и болотистую почву. Контракт на поставку винтокрылых машин Ми-8АМТШ-ВА для арктической группировки был подписан с Министерством обороны в феврале 2016 года.

Серийное производство гражданского варианта арктического Ми-8 – Ми-8АМТ холдинг «Вертолеты России» начал в 2020 году. Одна из главных особенностей машины уникальная система подогрева агрегатов трансмиссии, благодаря которой возможен оперативный запуск двигателей при крайне низких температурах, даже если борт длительное время находился в условиях безангарного базирования на открытом воздухе. Помимо этого вертолет оснащен теплозащитой грузовой кабины и специальными теплоизоляционными шторами в двери и створках кабины,

все резиновые трубопроводы на нем заменены на тефлоновые. Дальность полета арктического Ми-8AMT составляет до 1400 километров.

... и добавляем возможностей

Ряд специфических нововведений, среди которых утепленный фюзеляж, система обогрева основных агрегатов, дополнительные аварийно-спасательные средства, обогреваемый санузел и специальное оборудование для приготовление пищи — далеко не полный перечень доработок, которые обеспечат превращение известного тяжеловеса Ми-26Т в вертолет для Арктики Ми-26Т2ВА. Об этом холдинг «Вертолеты России» заявил в прошлом году.

«Технический облик арктического вертолета Ми-26Т2ВА сформирован, он утвержден ВКС, с Военно-морским флотом мы его еще прорабатываем. Сейчас мы ожидаем от Минобороны тактико-техническое задание. По нашим расчетам, с момента его получения до создания опытного образца пройдет около двух лет», — сказал генеральный директор холдинга А. Богинский.

Находка для Заполярья — вертолет Ка-32, прошел все мыслимые и немыслимые испытания в самых жестких условиях эксплуатации. Моряки, ученые, летчики оценили его огромные возможности.

«Ка-32 даже нас, летавших на вертолетах разных конструкций, удивил. Этот ком-

пактный крепыш имеет отличные двигатели. У него на борту великолепный пилотажно-навигационный комплекс и компьютер, с помощью которых можно летать в автоматическом режиме над океаном и днем, и в полярную ночь без станции привода и диспетчеров. Электронная аппаратура всегда держит верный курс», – говорит командир подразделения вертолетчиков гражданской авиации Валентин Андреев.

По словам специалистов, эта машина является наиважнейшим вертолетом для работ в арктических условиях. Именно поэтому программа модернизации Ка-32, которую в 2019 году представил холдинг «Вертолеты России», особенно ценна для эксплуатантов.

«Вертолеты типа Ка-32 занимают особое место в продуктовой линейке холдинга. Им нет равных в устойчивости, управляемости и компактности, особенно если речь идет о тушении пожаров в условиях плотной городской застройки. Наши партнеры из десятков стран успешно эксплуатируют эти машины по всему миру. Мы представляем программу модернизации семейства Ка-32. Обновленный вертолет получит современное бортовое радио-

электронное оборудование, более мощные двигатели ВК-2500ПС-02 и модернизированную систему пожаротушения», — сказал по этому поводу генеральный директор холдинга Андрей Богинский.

Перспективы модернизации

Если говорить про перспективы модернизации существующих российских вертолетов, то востребованными в условиях Крайнего Севера могут стать технологии, использующие климатические особенности арктических регионов РФ, в том числе применение сжиженного пропан-бутанового топлива, производимого из попутного нефтяного и природного газа Арктики.

Программы «прокачки» отечественных вертолетов с целью улучшения их арктических характеристик охватывают почти всю линейку «Вертолетов России». Ну, а какой – военный или гражданский варианты техники — станут более массовыми, покажет последующее геостратегическое и коммерческое развитие региона. Станут ли вертолеты по преимуществу фактором освоения арктической зоны или фактором противостояния в ней.

Герман Спирин



Особое значение приобретает рынок технологий, помогающий из вторичной техники делать конкурентный продукт



Практически любой эксплуатант лелеет мечту об обновлении своего парка. Единственное, обо что разбиваются грезы – цена вопроса. В свою очередь мечты ремонтников ведут в другое измерение – этим участникам рынка важно время, которое техника будет эксплуатироваться. И чем оно продолжительнее, тем больше ремонтов и доработок можно будет сделать, тем самым обеспечивая свое развитие и работу на рынке. И это коромысло качается то в одну, то в другую сторону: поколенческая техника сменяется на новую и одновременно идет работа по переоборудованию и возвращению в строй ресурсной техники. Заказчики гражданские и военные оценивают не только рентабельность тех или иных решений, но и эксплуатационнопроизводственные моменты владения вертолетами, их удобство и доступность в среднесрочной перспективе. Здесь особое значение приобретает рынок технологий, помогающий из вторичной техники делать привлекательный продукт для самых требовательных пользователей вертолетов.

Не без перекосов

При этом пока вопрос о радикальном техническом прогрессе в вертолетной отрасли не стоит. Дело в том, что баланс между «вторичкой» и «первичкой» в любом случае обеспечивается новыми разработками и наличием денег в экономике. Это подтверждается тем фактом, что сегодня нормам летной годности соответствуют, а также с успехом эксплуатируются, и совершенно новые, и совсем раритетные машины. Главное — безопасность, эффективность, на фоне снижения затрат на поддержание машин в рабочем состоянии. А последнее, как раз и съедает

до 70 процентов средств, отпускаемых на жизненный цикл воздушных судов вместе с их закупкой. Причем, доля старых воздушных судов в тех же ВВС США в настоящий момент выше, чем когда-либо ранее в истории. И чем старше летательный аппарат, тем дороже обходится его ремонт.

Вместе с тем, новые технологии, которые год от года становятся все более доступными и дешевыми, в обозримом будущем приведут к самой настоящей революции в индустрии технического обслуживания и ремонта вертолетов и поддержания летной годности винтокрылых старичков. А закрепят успех новые коммерческие подходы. Наличие доступных технологий явится той форточкой, через которую на рынок ремонта и технического обслуживания прорвутся, наконец, совсем небольшие компании и выставят интересующие всех цены за ремонтные услуги.

Правда, в таком случае возможны перекосы, особенно чувствительные для рынка вооружений. Доступность технологий резко снизит порог вхождения на него всевозможным повстанческим группировкам, финансируемым радикальными организациями и спецслужбами различных государств. И тогда они смогут ставить на вооружение не только дроны, как это все прекрасно наблюдают на примере Сирии, но и куда более сложную технику, включая вертолеты. Правда, это пока экстремальный прогноз. Куда более реалистично смотрится перспектива получения небольшими и непритязательными эксплуатантами вертолетной техники, восстановленной из списанных «недорезанных» планеров, полученных из консервации и доведенных до состояния летной годности. К этому сектору могут получить доступ маломощные в плане финансов реморганизации. Пока же поддержанием вертолетного парка на надлежащем уровне занимаются большие компании.

На переднем крае те, кто больше ростом

Как пример, модернизация боевого вертолета Ми-24 до уровня машин нового по-





коления, которая ляжет на плечи АО «Рычаг» (входит в КРЭТ Ростеха).

«У нас официально закрыты два этапа опытно-конструкторской работы: технический проект и разработка документации. Вертолет Ми-24 сейчас находится на этапе создания опытного образца. Опытная машина, как мы планируем, поднимется в воздух очень скоро, а в первом квартале следующего года мы планируем закончить заводские испытания», — сказал генеральный директор АО «Рычаг» Алексей Панин.

Стоит уточнить, что модернизации подвергнется авионика – кабина пилотов

будет выполнена по принципу «стеклянной кабины» с самым современным пилотажным оборудованием,

обеспечивающим возможность пилотирования вертолета в любых метеоусловиях.

Предполагается, что испытания машины завершаться в 2021 году.

Во многом аналогичная модернизация происходит на вертолете UH-60 Black Hawk армии США – Northrop Grumman проводит обновление интегрированного комплекта авионики.

«Масштабируемая, полностью интегрированная система авионики Northrop Grum-

Заказчик оценивает не только рентабельность решений, но и эксплуатационно-производственные моменты владения вертолетом

тап обеспечит флоту Black Hawk возможность оставался на переднем крае боеспособности в течение десятилетий», — сказал вице-президент по навигации, целеуказанию и живучести Northrop Grumman Джеймс Конрой.

Новая итерация вертолета — UH-60V Black Hawk недавно завершила первоначальные эксплуатационные испытания. И, как утверждают представители Northrop Grumman, флот вертолетов этого типа на пути к полномасштабной модернизации. Причем, ключевая архитектура авионики UH-60V может быть адаптирована к многочисленным авиационным платформам и доступна по всему миру.

Клон дешевле оригинала

Примерно такие же процессы проходят в области материаловедения. Здесь достаточно активно идет процесс внедрения технологий 3D-печати. Так, к примеру, ВВС США намерены решить проблему дорогостоящего ремонта старых воздушных судов, изготавливая необходимые детали с помощью 3D-печати.

Дело в том, что на приобретение запчастей для снятых с производства воздушных судов приходится тратить огромные средства. В подтверждение этому доклад генерального инспектора Минобороны США, в котором он приводит случай, когда доходность по одному из контрактов на поставку запчастей для Пентагона превысила 4000 процентов. Производители просто взвинчивают цены.

Естественно, эксплуатантам, как воздух, нужны новые, более дешевые способы поддержания авиатехники в рабочем состоянии. Именно тут на помощь должны прийти промышленные 3D-принтеры, ведь они позволят избежать необходимости заново налаживать линию производства устаревшей детали: ее можно будет просто скопировать и напечатать.

том, что на это потребовалось всего несколько недель, в то время, как на ручное производство – до нескольких месяцев.

Российские разработчики также продвигаются в этом направлении. В 2018 году специалисты НИТУ «МИСиС» разработали технологию изготовления кронштейна «бионического» формата для



«Нам нужен новый набор правил и новая бизнес-модель для взаимодействия с представителями отрасли, чтобы старые детали не становились сдерживающим фактором в том, что касается нашей готовности к войне», - заявил в этой связи помощник министра ВВС Уилл Ропер. Естественно, говорить, что 3D - это какой-то неведомо новый способ, нельзя. Здесь все достаточно изучено и понятно. Еще в 2014 году совместными усилиями инженеров университетов Монаша и Дикина в Австралии были созданы первые в мире прототипы реактивных двигателей, напечатанные на 3D-принтере. Газотурбинный двигатель разобрали по деталям и каждую из них буквально клонировали на специальном 3D-оборудовании. Эффект в

перспективного авиационного двигателя методом лазерного выращивания из порошка российского титанового сплава ВТ6. Это одна из ключевых деталей конструкции самолета, которая служит для крепления функциональных измерительных элементов внутри двигателя. Причем предложенная технология 3D-печати позволяет снизить вес детали приблизительно на 20 процентов.

Ремонтники идут в «поле»

И, все же, эксплуатирующим организациям, кроме понимания того, что технологи есть и применяются, важно знать, что они становятся все более доступными и дешевыми. И тут не важно, кто обеспечит им такое положение дел. Главное — получить результат. Как всегда, на по-

мощь пришла чрезвычайная ситуация, на этот раз пандемия коронавируса.

Компания «ОДК-Климов» в условиях пандемии помогает партнерам обслуживать двигатели в режиме онлайн. За время самоизоляции с помощью специалистов «ОДК-Климов» выполнены работы на 25 изделиях: 8 двигателях и 17 главных ребольше. И это только начало развития. Впереди решение вопросов качественной и более эффективной организации производства, материального обеспечения и снижения управленческих затрат.

Революция еще впереди

А пока проблемы игроков этого рынка остаются неизменными. Во-первых, это

Новые технологии, которые становятся все более доступными, в обозримом будущем приведут к революции в индустрии техобслуживания и ремонта

столкнуться с конкурентами, выставляющих на тендеры прокаченную старую технику с бросовой стоимостью летного часа.

Не менее важная проблема – нехватка квалифицированного персонала. Хотя подготовкой кадров сейчас активно занимаются как эксплуатанты, так и сами сервисные компании. Еще один вопрос, претендующий на проблему – нехватка инфраструктурных объектов, а попросту – ангарных площадей. Зачастую по сертификационным требованиям нельзя выполнять сложные формы технического обслуживания без соблюдения температурных режимов.

Несомненно, решить их быстро весьма проблематично. Но складывается ощущение, что и на этот раз все сойдется в одной точке. То есть выход на рынок ремонта небольших предприятий, обретение новых кадров, ангарных площадей и приемлемых по цене новых технологий, приближенных к эксплуатирующим организациям произойдет почти одновременно, в силу исторической трансформации всей вертолетной отрасли на фоне углубляющегося экономического кризиса. И тут самое главное, чтобы технологическая революция не превратилась в технологический бунт. Но это уже дело государства с его функциями регулятора.

Герман Спирин



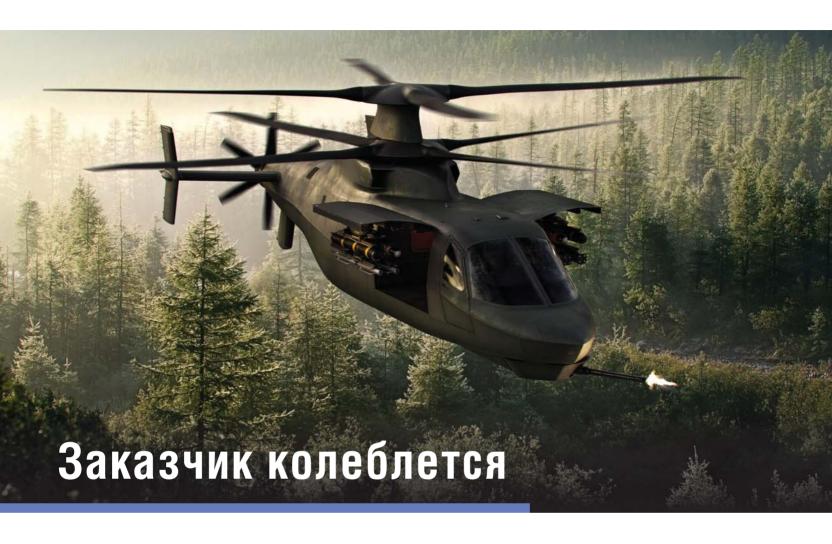
дукторах – удаленно с использованием видео-конференц-связи; еще один средний ремонт изделия был проведен выездной бригадой инженеров компании. В целом, апрельский план послепродажного обслуживания перевыполнен на 30 процентов.

Между тем, заказчики «ОДК-Климов» оценили предусмотрительность службы продаж сервиса и непрерывность в исполнении обязательств. Соответствующие сообщения прислали корейские, китайские и российские компании Helikorea Co., Ltd, Mir Trading Ltd, «Авиалифт Владивосток» и НПК «ПАНХ».

Очевидно, что рынок технического обслуживания растет. Компаний по технического обслуживания и ремонта становится

все, что связано с запчастями. Если речь идет об импорте, то практически всегда опасения вызывает пересечение границы. Так что без решения таких вопросов чрезвычайно сложно организовать так называемый фонд запасных частей на территории страны. В случае с отечественными изделиями, проблемы возникают уже на этапе оценки возраста воздушного судна - порой мало кто может точно знать, выпускаются ли еще необходимые запчасти, а если и выпускаются, то какого они качества. Для легального рынка не менее важна и сертификационная политика. Слишком консервативный подход в плане утверждения изменений откроет дорогу нелегалам, а эксплуатанты, работающие за рубежом, особенно в странах третьего мира, довольно скоро

Ударные вертолеты будут летать ниже границ действия систем ПВО и быстрее, чем их смогут обнаружить



В гонке перспективных скоростных вертолетов для Армии США возник момент неопределенности. С одной стороны, поползли слухи, что разработка Sikorsky не устраивает военных. Они добились масштабирования техники на новом образце, но проблемы с устойчивостью, управляемостью, маневренностью остались. Хотя про это напрямую не говорится, Bell явно на шаг впереди в предпочтениях заказчика. Во всяком случае, так обстоят дела с десантным вертолетом. По опыту V-22 Osргеу оценки его боевых и эксплуатационных качеств в основном позитивные. Всего для командования спецопераций ВВС, корпуса морской пехоты и ВМС США было поставлено 400 машин этого типа (с мая 1999 года) в разных модификациях, которые налетали около 150000 часов. С другой стороны, хотя тилтроторная платформа хорошо показала себя в горячих точках, но это по преимуществу были боевые действия против повстанцев, с отсутствующими или фрагментарными силами ПВО. Оснащенный противник довольно быстро поставит всю эту низкоманевренную технику на грань выживания. В этом смысле конвертоплан не тянет на боевую машину будущего.

Успехи и проблемы «Дерзкого»

На испытаниях в начале июня SB>1 Defiant показал скорость 205 узлов (380 км/ч) в прямом горизонтальном полете. Вертолет поднялся на высоту 10 000 футов (более 3000 м), выполнил разворот с креном 45 градусов и совершил некоторую «боковую работу». Отмечается, что на

этой скорости машина продемонстрировала «очень быстрое и хорошее управление». В целом, представители Армии, как сообщается, были приятно удивлены возможностями.

По состоянию на 16 июня команда Sikorsky-Boeing записала в свой актив 113 часов стендовых испытаний силовой установки, 20 часов пробега по земле и 18 часов налета. Это не первый полет, в котором была достигнута скорость 200 узлов. Как заявил летчик-испытатель Билл Фелл, в каждом уровень вибрации был абсолютно такой же, как у других серийных вертолетов. Он также отметил, что запаса мощности вполне достаточно, чтобы достичь целевого показателя 230 узлов в ближайшие месяцы.

Американцы настроены оптимистично, хотя, напомним, что этот демонстратор в своей основе имеет X2 и по идее должен разгоняться до 288 узлов (более 530 км/ч). Defiant — один из двух прототипов, претендующих на то, чтобы стать будущим ударным вертолетом дальнего действия армии (FLRAA). Собственно, острота момента в конкуренции по замене десантного вертолета. Его прямой конкурент, усовершенствованный Tiltrotor Bell V-280 Valor, разгоняется до 300 узлов (555 км/ч).

Руководители программы подтверждают правильность цифрового моделирования характеристик, что позволяет им и дальше надеяться на расширение диапазона скоростей и маневренности. Тесты показали, что базовая соосная технология X2 масштабируется и работает в реальном мире точно так же, как в симуляции.

Согласно данным, собранным на испытательном стенде силовой установки (PSTB), Defiant весом в 30 000 фунтов (13,5 тонн) должен легко достигать скоро-

пазон расширяется с шагом в 20 узлов. Из-за продолжающейся пандемии коронавируса график полетов не замедлился. По словам Фелла, программе потребуется еще несколько месяцев, чтобы достичь максимальной скорости, какой бы она ни была. [1]

Первый раз Sikorsky и Boeing показали машину представителям Армии США еще в феврале. Во время 20-минутного полета вертолет набрал 130 узлов в горизонталь-



Заказчик говорит, главное для вертолетов будущего – доступность, т.е. летный час должен стоить ниже 10 000 долларов

Скорость – критический параметр для будущих вертолетов, которые, как ожидается, будут работать там, где у противника есть управляемые зенитные боеприпасы. В этих условиях вертолеты, летающие низко и медленно, уязвимы. FLRAA и его меньший аналог, разведывательно-ударный вертолет (FARA), будут летать ниже границ действия систем противовоздушной обороны или пролетать сквозь них быстрее, чем противник сможет обнаружить и прицелиться. Концепция понятна, но что с реализацией?

стей, «значительно превышающих» 200 узлов. Вплоть до 250 узлов и выше. Вертолет летает примерно раз в неделю, и диа-

ном полете и продемонстрировал маневренность, выполнив несколько пируэтов над взлетно-посадочной полосой. По сло-



[1] Sikorsky-Boeing Defiant zooms past 200 knots in forward flight. Sikorsky



вам главного летчика-испытателя Sikorsky Билла Фелла, силовая установка работала только на 30% мощности. Это означало, что еще есть значительный запас для увеличения скорости до значений, пока не имеющих аналогов.

Конечно, испытатели, как правило, не выходят за пределы возможностей во время публичных демонстраций. В интервью прессе представители разработчика рассказывали о прорывных преимуществах по сравнению с Black Hawk модели «А» и UH-1. Но ведь это совсем старые вертолеты. Прошло несколько месяцев, и что мы видим? Чуть больше 200 узлов. Bell V-280 Valor, который за два года налетал более 150 часов, уже смог достичь значительно большей скорости.

Еще один перспективный вертолет – S-97 Raider, который заменит разведчик OH-58D Kiowa Warrior. Sikorsky находится в

процессе создания на его базе более крупного Raider X, который будет бороться за FARA. Raider летает с 2017 года и накопил большую часть необходимых данных. Для разработки автономных систем и авионики двух прототипов используется автономная исследовательская модель S-76B под названием SARA.

Управлять SARA от взлета до посадки уже можно с помощью пары iPad.

Хотя, представители заказчика говорят о том, что главная цель создания вертолетов будущего поколения — это доступность. В частности, снижение стоимости часа полета ниже 10 000 долларов. А при





этом добавляют, что Армия разумно занимается разработкой вертолетов разведки и штурмовой авиации дальнего радиуса действия «на опережение», что «редкость для оборонных закупок». Они открыто заявляют, что не могут тратить более \$60 млн. долларов на планер.

Считается, что Конгресс оказал давление на Армию, чтобы прежде, чем закупать

вертолеты, убедиться в полном соответствии характеристик и получить действительно стоящее оружие. Отсюда так много армейских демонстраций.

В отличие от прошлых неудачных попыток, таких как RAH-66 Comanche, также построенных Sikorsky и Boeing, конкурентный подход к созданию прототипов в значительной мере устраняет риски военного ведомства. Проблем не должно быть ни с композитными материалами, ни с ЭДСУ, ни с FADEC.

У практиков сразу возникло три вопроса. Действительно ли противник будет настолько поражен, если вы летаете на скорости вдвое большей, чем он? Будут ли эти концепты такими же маневренными, как «Апач»? И насколько они будут ремонтопригодны в боевых условиях?

Плотный воздушный огонь без серьезного прикрытия сравняет шансы на выживание V-280 Valor и «Хьюи» времен войны во Вьетнаме (из 7000 более 3300 «Ирокезов» были уничтожены). В свою очередь X2 — это гоночный болид. Уже никто не сомневается, что он сможет летать еще быстрее, но вряд ли сможет выполнять боевые задачи. В итоге разработкам придется вернуться к прокачке Black Hawk средствами искусственного интеллекта, активной защиты и систем раннего обнаружения.



На вооружении у ведущих зарубежных государств находится около 40 тысяч комплексов с БЛА



История создания беспилотных летательных аппаратов началась задолго до момента, как братья Райт совершили первый полет на аэроплане. Правда, технологически они не сильно превосходили бумажные самолетики. Ко второй половине 20 века беспилотники заявили о себе в полный голос. Если говорить про опыт нашей страны, то здесь прорыв в проектировании и создании БПЛА обозначился к 60-м годам. С середины 60-х до начала 90-х годов советские конструкторы создали полтора десятка различных типов беспилотных летательных аппаратов. После вынужденной паузы в 90-е и нулевые, когда практически все наработки по БПЛА были утрачены, в десятые годы нового столетия Россия неожиданно для многих вышла на высокие темпы развития беспилотного флота. Катализатором стали военные программы. Мало того, военно-политическое руководство страны поставило перед разработчиками задачу – обеспечить России на мировом уровне долю не менее пяти процентов всех беспилотных воздушных судов. Согласно подготовленному британской аудиторско-консалтинговая компанией Ernst & Young исследования о перспективах дронов в России, в успехе российского беспилотного сектора

Дроны, дроны...

В нем отмечается, что две трети всего потенциала БПЛА относится к полетам за пределами прямой видимости. И этот факт требует реформ в деле регулирования использования воздушного пространства. А самого быстрого эффекта можно достичь при применении дронов в складском деле, доставке лекарств и других предметов первой необходимости в отдаленные и сельские районы. Несомненно, к этому перечню можно добавить ряд других направлений, в которых использование беспилотников в качестве универсальной транспортной платформы дает наибольший эффект. Это и нефтяная отрасль, производство поисковых работ, мониторинг паводковой обстановки, лесных пожаров, выполнении поисково-спасательных работ, применение БПЛА в целях повышения эффективности систем жизнеобеспечения города, в работах по воздействию на облака, в осуществлении охранно-мониторинговой деятельности, в охотничьем хозяйстве, в атмосферных технологиях, в деятельности по охране природы.

Одной из наиболее перспективных сфер может стать сельское хозяйство. Беспилотники можно применять не только для распрыскивания реагентов, но и для мониторинга состояния сельскохозяйственных культур. Применение беспилотной технологии в методологии точечного земледелия позволит повысить урожайность в разы. Так, испытания, проведенные в

университете Калифорнии в Девисе с целью внесения удобрений на винограднике с применением беспилотного летательного аппарата вертолетного типа RMAX от Yamaha Motor Company, подтвердили эффективность применения этой технологии на сельскохозяйственных угодьях со слишком крутыми для тракторов склонами, в узких долинах, небезопасных для пилотируемой авиации, и в местах, где мощные потоки воздуха от лопастей обычного вертолета могут повредить урожай.

Для решения широкого круга задач в геодезии, картографии, аграрном секторе и других отраслях будут использовать дроны, оснащенные лазерным дальномером, образец уже представлен холдингом «Швабе» Госкорпорации Ростех. Дрон, оборудованный таким прибором, позволяет с воздуха проводить замеры сельскохозяйственных полей, определять места потенциальных подтоплений, вести поиск пропавших людей. Лазерный дальномер может проводить высокоточные измерения до цели, находящейся на расстоянии от нескольких десятков метров до 30 км. При этом прибор способен выполнять расчеты относительно трех целей одновременно. Также предусмотрена функция определения размеров любого выбранного объекта. Причем, прибор легко встраивается во все оптоэлектронные и радиоэлектронные системы, включая конструкцию любого коптера.

С 2003 года наблюдается четырехкратный рост номенклатуры БПЛА российского производства

С четырехкратным ростом

Потенциал российского рынка применения БПЛА оценивается Ernst & Young в размере порядка \$1 млрд в год. А по результатам исследований, опубликованным в американском еженедельнике Aviation Week & Space Technology, объем мирового рынка разработок и производства беспилотных летательных аппаратов за десятилетие (с 2014 по 2023 год) составит \$ 3 млрд Около \$ 6 млрд будет израсходовано на производство беспилотных аппаратов, \$ 7 млрд – на проведение НИОКР в области беспилотной техники, \$3 млрд на сервисное обслуживание БПЛА. В свою очередь объем ежегодного производства беспилотных летательных аппаратов в Азии утроится и достигнет к 2022 году \$9 млрд.

Судя по цифрам, сейчас трудно найти компанию, которая либо не задумывалась, либо не хочет использовать в своей деятельности БПЛА. Однако главными спонсорами отраслевого роста остаются военные заказчики. Так на вооружении у ведущих зарубежных государств находится около 40 тысяч комплексов с БЛА. Из них более 10 тысяч – тактического. оперативного и стратегического назначения. Российское оборонное ведомство не стоит в стороне от этой тенденции и значительно увеличила производство БПЛА российского производства по сравнению с прошлыми периодами. С 2003 года наблюдается 4-кратный рост номенклатуры беспилотников.



Ставка на среднее звено

В количественном отношении преобладающее положение в парке БПЛА в большинстве зарубежных ВВС занимают тактические аппараты. Например, в вооруженных силах США БЛА этого сегмента составляют более 95% парка дронов.

лией, превысил налет 4 млн часов. В СМИ отмечалось, что постоянно в воздухе находятся порядка 70 аппаратов МQ-9 Reaper, средний налет которых составляет 700 часов в сутки. Если в 2005 году были лишь единичные случаи боевого применения MQ-1 Predator в Афганистане, то в



Высотные БЛА большой продолжительности полета (группа V американской классификации и класс HALE европейской) разрабатываются в США, Китае и Израиле. Примером такого серийного воздушного судна является стратегический разведывательный БЛА RQ-4 Global Hawk американской компании Northrop Grumman. На вооружении ВС США имеется более 40 Global Hawk различных модификаций (RQ-4A, RQ-4B и RQ-4C).

Перспективность и востребованность средневысотного класса беспилотников в решении задач воздушной разведки доказал американский опыт использования MQ-1 Predator и MQ-9 Reaper при борьбе с международным терроризмом в 2001-2008 годах.

В августе 2016 года весь парк БЛА MQ-1 Predator, MQ-1C Grey Eagle, MQ-9 Reaper и их модификаций, произведенных компанией General Atomics и эксплуатируемый США, Великобританией, Францией и Ита-

2016 году доля применения MQ-1 и MQ-9 в борьбе с организацией ИГИЛ (запрещена в России) в Сирии и Ираке достигла 33 процента от общего количества боевых вылетов авиационных средств.

Стоит отметить, что парк БПЛА регулярно получает новые возможности. Так, модернизированная версия БПЛА МQ-9А теперь умеет автоматически уходить на запасной аэродром с автоматически садиться с большей массой и в случае необходимости автоматически уходить на запасной аэродром. Об этом сообщила компания-разработчик General Atomics Aeronautical Systems, добавив при этом, что операторы получили возможность прямо в полете вносить в программу запасные аэродромы и отдавать команду на уход к ним.

Главное направление – разведка

Что касается России, то, по мнению ряда экспертов и руководителей военно-промышленного комплекса, стране не сле-



дует сосредотачиваться на развитии ударных беспилотников. Во-первых, доверять поражение цели роботу – весьма опасно. А во-вторых, с этими функциями отлично справляются пилотируемая авиация и крылатые ракеты. А вот в качестве средств разведки и целеуказания беспилотники имеют в Вооруженных силах России очень хорошие перспективы, что подтверждается в ходе операции ВКС России в Сирии. Мало того, еще в 2013 году Госкорпорация Ростех объявила о том, что концентрирует усилия на разработке беспилотных летательных аппаратов - комплексов воздушной разведки и наблюдения. Следом, в феврале 2015 года концерн «Калашников» договорился о покупке контрольного пакета акций (51%) одной из ведущих российских компаний в сфере создания беспилотных летательных аппаратов - ZALA Aero.

Создаваемые беспилотные летательные аппараты планируется применять для охраны государственных границ, разведывательных и спасательных операций, операций специального назначения, а также для воздушного мониторинга объектов повышенной опасности, проведения геодезических, картографических работ и научных исследований в суровых климатических условиях.

Как пример такого подхода можно рассматривать решение о создании группы беспилотных летательных аппаратов, которое приято Восточным округом войск



национальной гвардии России. Группа квадрокоптеров должна стать частью создаваемого в регионе авиационного подразделения Росгвардии. Оно призвано обеспечивать порядок при проведении

массовых мероприятий, противодействовать браконьерству во время путины.

А в целом, в России разрабатывается и строится целая линейка БПЛА разных весовых категорий. Первый из них — это средневысотный оперативно-тактический беспилотник «Иноходец» со взлетным весом до одной тонны. По своим характеристикам он близок к американскому МQ-1 Predator. Еще один, «Альтиус» — весом до 5 тонн по своим характеристикам близок к американскому МQ-9 Reaper. Третий — это тяжелый ударный БПЛА «Охотник», испытания которого, в том числе в составе группы с Су-57, привлекают неподдельное внимание всех авиастроителей мира.

Слова и дела

И даже если одним из основных трендов в использовании военных БПЛА считается придание им качеств «камикадзе», тандем Су-57 – «Охотник» может считаться вершиной этого направления в развитии БПЛА. «В период до 2040 года боевым БЛА станет доступно выполнение задач автономного преодоления многоэшелонированной и многослойной системы ПВО и нанесения ударов по объектам в глубине обороны противника, – дает свой прогноз директор дирекции программ боевой

авиации ОАК Владимир Михайлов. – Успешному преодолению ПВО во многом будет способствовать реализация технологий малозаметности и потенциальные возможности маневрирования БЛА с более высокими, чем пилотируемые летательные аппараты, перегрузками при вы-

и стратегической авиации ВВС и палубной авиации ВМС США, так и военно-транс-портной авиации. В качестве базовой платформы, на которую «выжившие» беспилотники будут возвращаться после выполнения задачи, планируется использовать военно-транспортный самолет С-130.



полнении противоракетных и противозенитных маневров».

Предполагается, что одной из основных задач беспилотников стало радиоэлектронное подавление и «провоцирование» ПВО противника с целью вскрытия ее средств, а также доразведки и целеуказание объектов ударов. При прорыве ПВО противника БЛА – «камикадзе» будут «вызывать огонь на себя».

Дальнейшим развитием беспилотных средств, обеспечивающих преодоление ПВО противника, рассматривается реализация DARPA программы Gremlin. Принципиальным отличием ее является возможность многоразового использования относительно недорогих малых БЛА класса SUAS (Small Unmanned Aircraft System), выполняющих функции ложных воздушных целей и постановщиков помех в первом эшелоне авиационной группировки. Предполагается, что эти БЛА будут запускаться как с боевых самолетов тактической

«Если ВВС США будет поставлена задача по подавлению системы ПВО Ирана, Северной Кореи, России или Китая, имеющих сотни и тысячи зенитных ракет, то она будет решена десятками тысяч сравнительно недорогих малых беспилотников, действующих как ложные воздушные цели, постановщики помех, разведчики и «камикадзе»» – в мае 2016 года сказал начальник отдела беспилотной авиации ВВС США полковник Трэвис Бедин (Travis Burdine).

Новая беспилотная версия знаменитой рейгановской стратегической оборонной инициативы (СОИ) 1980-х или точнее «стратегической инициативной обороны» не оставляет иллюзий в плане создания американцами силами боевого беспилотного флота «превентивной самообороны», и теперь Россия полноправный участник этой гонки.

Николай Коробов

Творение Sud Aviation на пару лет старше нашей «восьмерки», из числа самых заслуженных долгожителей

Alouette III: последние песни «жаворонка»



Платформ столь почтенного возраста и настолько же успешных история вертолетостроения знает не много. Но сегодня отрасль все же прощается с трудягой SE 3160 Alouette III. Машина для пилотов знаковая, прошла через закат колониальной эпохи, десятки военных конфликтов, миротворческих миссий и все три ипостаси Eurocopter France.

«Жаворонок» был разработан французской Sud Aviation в далеком 1959-м, когда в классических европейских империях начался глубокий кризис. И Alouette стал свидетелем, непосредственным участни-

ком событий, предшествовавших их распаду, и символом уходящей эпохи. Он стал покорителем Монблана и проявил себя как настоящий король, властитель неба, а не только как инструмент метрополий, отстаивающих заморские владения.

Вертолет производился с 1961 по 1985 год в нескольких модификациях, среди которых была и боевая, и корабельного базирования. Всего известно о свыше двенадцати. В общей сложности выпущено порядка 2000 единиц, из них около 400 по лицензии в Индии (Chetak, Hindustan Aeronautics Ltd), Румынии (IAR 316, «ICA-

Brasov») и Швейцарии («F+W Emmen»). Лицензии на производство покупали компании из США (Republic) и Швеции (SAAB). Сборку осуществляли Fokker и Lichtwerk в Нидерландах.

Только официально вертолет поставлялся в 74 государства мира. На его базе создавались модели, положившие начало вертолетостроению в отдельных странах. В частности, в ЮАР был разработан легкий боевой ХН-1 Alpha, который стал первым шагом на пути к появлению Rooivalk. Кстати, вертолет принял активное участие в войне в Родезии. В свое время даже со-

ветские специалисты оценивали возможности корабельного базирования индийской версии.

В постколониальный период от него не отказались. Индо-пакистанская, Ираноиракская войны, балканские события, ровал огромный возможности оперативного применения и был включен в состав трех эскадрилий на авиабазах Soesterberg и Deelen. С весны 1967 года пять Alouette III выполняли поисково-спасательные/тактические спасательные миссии с авиабаз в Ипенбурге,



гражданская война в Ливане — вертолет достойно проявил себя везде. В Индии его до сих пор делают, некоторые страны их используют и, возможно, закупают. А в целом, это очень удачная, работоспособная модель с удивительными характеристиками. Еще 10 лет назад на этих машинах выступали всемирно-известные пилотажные группы Blue Eagles (Великобритания) и Rotores de Portugal. А теперь Alouette массово списывается из боевых частей большинства стран.

Тяжелое прощание

После 51 года службы и нескольких переносов Alouette III окончательно ушел в отставку из ВВС Нидерландов. В последний день 2015 года четыре оставшихся вертолета в королевских синих ливреях были официально сняты с эксплуатации. За более чем полувековой стаж работы Alouette III зарекомендовал себя как уникально надежный и универсальный. Голландские ВВС начали летать на нем в 1964 году. Вертолет сразу продемонстри-

Зоестерберге и Леувардене, а также из разных мест на островах Тершеллинг и Влиеланд.

Холодная война в то время прогрессировала, что привело к регулярному развертыванию в Западной Германии. Во время многих учений голландские экипажи тренировались вместе с коллегами по НАТО на равнинах северной Германии. В последующие десятилетия вертолет играл важную роль в миссиях и дома, и за рубежом. В 1975 году экипажи Alouette поддержали операции по освобождению заложников в Вейстере и Бейлене.

Аlouette проявил себя как идеальный вертолет связи для членов правительства и регулярно использовался на маршруте между Гаагой и Эссеном. Другое важное развертывание национально масштаба произошло в суровую зиму 1979 года, когда Alouette обеспечивали продовольствием заваленных снегом фермеров и животных в северных Нидерландах.

Вертолет поставлялся в 74 государства мира. На его базе создавались модели, положившие начало вертолетостроению в отдельных странах

Они использовались во время наводнения в Тунисе в 1970 году и гуманитарной операции «Provide Comfort» после первой войны в Персидском заливе в 1991 году. Они также были развернуты в миссии Евросоюза в Хорватии и Боснии в 1996 году, где показали большую гибкость использования. До 1995 года на Alouette III летала демонстрационная вертолетная команда «Grasshoppers», которая за 22 года работы получила международную известность.

Постепенно Alouette III старел. Большинство машин BBC Нидерландов были проданы в Чад, Пакистан и Мальту или возвращены Eurocopter. В 1998 году в строю оставалось 9 из 77. Четыре были на хранении, а пять использовались. В 2000 году BBC решили не проводить одну из этих машин через так называемую основную проверку технического обслуживания, но остальные четыре ее прошли и получили синюю цветовую схему.

Вертолеты добросовестно выполняли свои обязанности как королевский и VIP-транспорт и вели аэрофотосъемку еще почти два десятилетия. Они широко использовались для обучения, поскольку стоимость летного часа была сравнительно низкой. В течение срока службы каждый налетал около 10000 часов.

Расставание с Alouette было эмоциональным, ведь для многих пилотов оно означало конец летной карьеры и прощание с чем-то близким.



ство Португалии ищет легкий или средний тактический вертолет, который сможет дополнить более тяжелый EH101 Merlin в решении боевых задач.

Смена караула

В феврале этого года стало известно, что Alouette III уходит со службы в ВМС Франции. Французский флот получит 4 Н160 для миссий SAR и начнет эксплуатировать эти вертолеты в 2022 году. Назначен срок эксплуатации — 10 лет. Этот временный парк позволит обеспечить непрерывность критически важных миссий, а также принять участие в доводке военной версии Н160 и системы его поддержки.

Улучшенная ситуационная осведомленность и возможности для пилотов, кото-

Дань уважения заслугам

В этом году прощание с моделью продолжилось, но теперь уже в Португалии. Последний эксплуатируемый португальскими ВВС SE 3160 Alouette III совершил прощальный полет 17 июня 2020 года. За 57 лет службы под португальским флагом 142 машины этой модели в общей сложности налетали 330 000 часов.

На авиабазе Бежа по этому поводу состоялась церемония, на которой присутствовали министр обороны Португалии Кравинью, начальник штаба ВВС генерал Боррего и личный состав 552-й эскадры, которая эксплуатировала модель до последних дней. Говорят, что некоторые плакали...

Аlouette III первым принял бой с повстанцами в африканских португальских владениях: в Анголе, Мозамбике и Гвинее-Бисау. В период с 1963 по 1974 год он был рабочей лошадкой, осуществлявшей транспортировку войск, вооруженную разведку, сопровождение, медицинскую эвакуацию, боевые поисково-спасательные операции и огневую поддержку. После обретения независимости африканских территорий в 1975 году ему было поручены новые задачи: поиск и спасение на побережье, пожаротушение, обучение и



функции общего транспорта. В период 2000–2002 годов он вновь вернулся на военную стезю, приняв участие в миротворческих миссиях в Восточном Тиморе.

В 2019 году ввиду окончания ресурса планеров начался поэтапный вывод из эксплуатации. Часть задач решали AW119 Mk.II Koala, не имевшие военного сертификата. В настоящее время правитель-

рые обеспечивает Н160, должны стать ценным активом для сложных задач. Средний двухдвигательный вертолет с двигателями Arrano был спроектирован как модульный и предназначен для выполнения различных миссий. Ввод в эксплуатацию запланирован на конец 2020 года. Первые поставки военной версии Н160М или Guepard должны начаться в 2026 году. Всего французские ВС получат 169

H160M которые заменят сразу пять типов вертолетов, состоящих на вооружении в настоящее время.

Но вот поставки боевых Chetak продолжаются. В июле прошлого года Hindustan Aeronautics Limited (HAL) передала первый из восьми запланированных вертолетов ВМС Индии. Что примечательно, на

для связи, перевозок, эвакуации пострадавших, поисково-спасательных работ, аэросъемки, патрулирования, неотложной медицинской помощи, электронного сбора новостей и оффшорных операций. [1]

С коммерческой точки зрения Alouette III получился очень удачным. С самого начала больше был ориентирован на экс-

Alouette III уходит со службы в ВМС Франции, их с 2022 года для миссий SAR заменят четыре H160



месяц раньше срока. Как сообщается, машины оснащены новейшими системами связи и навигации собственной разработки. Как говорят в таких случаях, «слухи о моей смерти прошу считать преждевременными».

Вообще, НАL производит вертолеты по лицензии Eurocopter в течение последних пяти десятилетий (с 1962 года). К настоящему времени выпущено более 350 Chetak, 80 из которых получили ВМС Индии. В настоящее время из них летает 51, причем, демонстрируют высокую эксплуатационную готовность. Первый Chetak для ВМС построен еще в феврале 1966 года. Эти вертолеты используются порт. Сами французы его закупили немного, всего около 60 штук. Первыми эти машины получили военные Таиланда. Они до сих пор продолжают нелегкую службу в странах Юго-Восточной Азии. Авиационный корпус армии Ирландии получил 8 Alouette III в 1963 году, которые эксплуатировались до 2007 года. За 44 лет успешной службы парк накопил более 77000 летных часов. Помимо обычных военных миссий, было проведено 1717 поисково-спасательных, 2882 миссии воздушной скорой помощи и спасено 542 жизней.

До июня 2006 года они летали в ВВС ЮАР. В январе 2013-го южноафриканские

военные чиновники передали часть отставного флота, а также запасных частей и связанного с ними вспомогательного оборудования, ВВС Зимбабве.

В 1986 году Суринам купил пару подержанных португальских Alouette III, которые в 2015-м заменили HAL Chetak. До 2010 года их эксплуатировала аргентинская морская авиация, в том числе во время конфликта на Фолклендах. Alouette были в составе ВС Дании, Чили, Австралии и многих других стран. И везде пилоты отмечали исключительные возможности, легкость управления, свершенную эргономику и высокую надежность. Да и заслуг у машины достаточно. Она всего на пару лет старше нашей «восьмерки» и заслуженно считается долгожителем. Может быть, в том числе и поэтому, официальные церемонии прощания столь трогательны.

Аlouette еще сможет послужить и на пенсии где-нибудь в странах третьего мира, что собственно и происходит. Конечно, существенное продление жизни возможно при условии глубокой модернизации. Поэтому, быстрее всего, он уйдет. Ну, а пилоты получат новые машины, которые окажутся не менее интересными, надежными и эффективными.

Владимир Шошин

ОСНОВНЫЕ РОССИЙСКИЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ С УЧАСТИЕМ КОМПАНИЙ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ, 2020 ГОД

Дата проведения	Название	Место проведения	Web-сайт
23 – 29 августа	VI Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2020»	Россия, Кубинка, КВЦ Патриот	https://www.rusarmyexpo.ru/
9 – 11 сентября	15-я Международная выставка - Russian Business Aviation Exhibition / RUBAE 2020	Россия, Москва, ЦБА Внуково-3	https://rubae.ru/ru/
15 – 17 сентября	XIII Международная выставка вертолетной индустрии HeliRussia-2020	Россия, Красногорск, МВЦ «Крокус Экспо»	https://helirussia.ru/
1 – 5 октября	Гидроавиасалон 2020 – XIII Международная выставка и научная конференция	Россия, Геленджик Россия, Жуковский	http://www.gidroaviasalon.com/
10 – 15 ноября	13-я Международная выставка – Airshow China 2020	Китай, Чжухай	http://www.airshow.com.cn
3 – 4 декабря	V Международный авиационный IT форум России и СНГ 2020	Россия, Москва	http://aviacenter.org/



Читайте в следующем номере журнала «Вертолетная индустрия»

- Внедрение унифицированной вертолетной документации
- Усовершенствование образовательных стандартов для подготовки пилотов
- Вопросы стоимости услуг санитарной авиации

Прочитать номера нашего журнала в формате PDF можно на нашем сайте www.helicopter.su

Редакционную подписку на журнал «вертолетная индустрия» вы можете оформить на срок от полугода (6 месяцев).

Цена одного экземпляра на территории России:

- для корпоративных клиентов 350 рублей;
- для частных лиц 150 рублей;
- для подписчиков, проживающих в странах СНГ 20 евро;
- для жителей дальнего зарубежья 35 евро.

В стоимость подписки входит доставка заказными бандеролями.

При оплате платежным поручением отправьте, пожалуйста, заявку на подписку по электронной почте в свободной форме, где укажите:

- адрес электронной почты для отсылки счетов к оплате;
- количество экземпляров;
 - срок подписки по месяцам;
 - почтовый адрес, на который Вам будут приходить журналы.

Электронная почта:podpiska@helicopter.su Телефон для справок: +7 (495) 926-60-66