ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

ГОРИЗОНТЫ

WWW.UACRUSSIA.RU

№2(14).2017

Вездесущая «цифра» (с. 28)

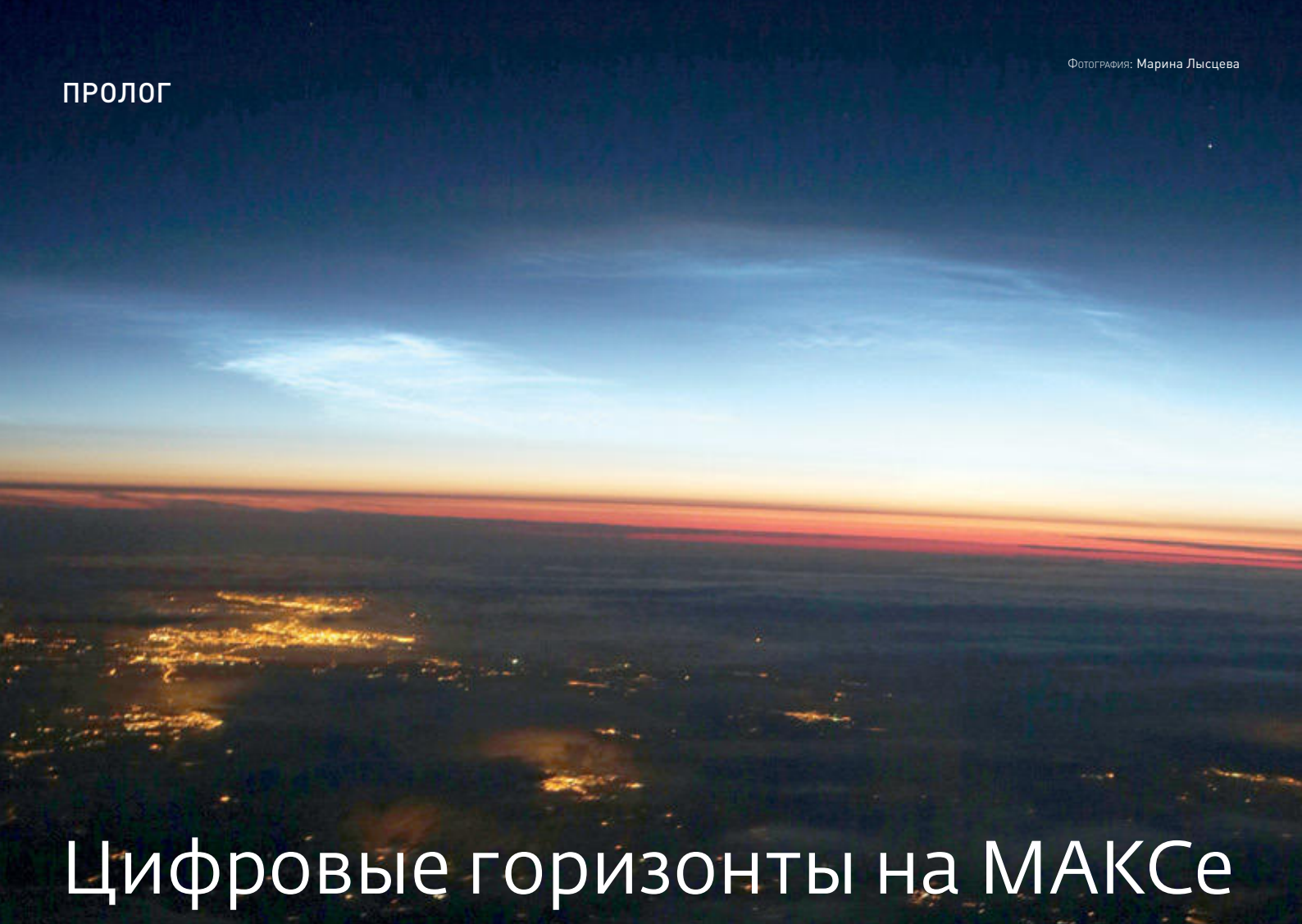
UAC UNITED AIRCRAFT CORPORATION

NEW RUSSIAN AIRCRAFT

PAK FA

www.uacrussia.ru
office@uacrussia.ru

Фотография: Марина Лысцева



Цифровые горизонты на МАКСе

Летний номер «Горизонтов» готовился к печати в преддверии Международного авиационно-космического салона (МАКС). Если раньше МАКС был только шоу, на котором в небо поднимали все, что только может летать, то теперь салон воспринимается также как площадка для демонстрации новинок и отчета о проделанной за очередные два года работе. ОАК есть что показать на МАКС-2017. Об этом и рассказ в новом номере журнала.

В мае состоялся первый полет российского среднемагистрального самолета МС-21. Его создание стало настоящим вызовом всему отечественному авиапрому. Если бы не прошла модернизация авиастроительной отрасли, не были бы внедрены цифровые технологии в процессы разработки и изготовления, не состоялось перевооружение производственных площадок на современные роботизированные комплексы, этот самолет вряд ли бы поднялся в небо. Поэтому, помимо фоторепортажа о первом полете МС-21 в Иркутске, мы решили остановиться на вопросах роботизации и диджитализации на примере предприятий ОАК в Воронеже и Новосибирске.

А во время командировки в Ульяновск нам показали участок производства, где люди почти не прикасаются руками к деталям и агрегатам самолетов, управляя машинами. Так что безлюдная фабрика — уже реальность ОАК. Одна из популярных шуток аудиторов на заводах — продукция выпускается, а сотрудников почти не видно.

Про новые методы проектирования и подготовки производства, одним из которых стало использование единой информационной системы, рассказал заместитель директора программы Ту-160 в компании «Туполев» Сергей Павлик. Причем цифра позволяет туполевской фирме не только внедрять более совершенные технологии при выпуске самолетов, но и безопасно эксплуатировать их. Например, при реконструкции аэродрома филиала компании — Казанского авиационного завода им. С. П. Горбунова — его оснастили специальными лазерами, которые оценивают видимость и даже расстояние до облаков.

С процессом перехода на «цифру» связаны и многие человеческие судьбы. Например, история ведущего конструктора ЭМЗ им. В. М. Мясищева Татьяны Танкович, сменившей кульман и карандаши Koh-i-Noor на безбумажные технологии.

Как обычно, мы рассказываем не только о самолетах, но и об используемых при их производстве и эксплуатации новых технологиях. О трех главных преимуществах использования композитного крыла на МС-21 рассказывает технический директор — директор департамента развития индустриальной модели ОАК Юрий Тарасов.

О новых газотермических покрытиях, позволяющих не только в несколько раз продлить ресурс ответственных узлов самолета, но и изменить сами подходы к ремонту элементов лайнеров, нам рассказали в Щербинке наши партнеры из компании «Технологические системы защитных покрытий».

В области военной авиации за минувшие два года наша техника прошла испытания в боевых условиях в Сирии. Эта демонстрация возможностей российских истребителей и бомбардировщиков серьезно изменила ситуацию на мировом авиарынке. По оценкам экспертов ОАК, спрос на модернизированные фронтовые истребители 4-го поколения вырос. Он сохранится еще как минимум на десятилетие. Объем экспортных поставок истребителей 4-го поколения до 2026 года оценивается в 900 единиц, при этом самая большая доля из них придется на Россию: ожидается продажа около 240 самолетов (27% от общего числа).

Но корпорация не почивает на лаврах и стремится к новым горизонтам. В частности, для создания нового широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета ОАК и китайская корпорация... открыли совместное предприятие в Шанхае. Через несколько МАКСов мы надеемся увидеть его тоже в подмосковном небе.

Мы расширяем свои горизонты, стремимся сделать невозможное реальным.

Сертифицирована новая модель SSJ100

Разработчик и производитель самолета Sukhoi Superjet 100 (SSJ100) — компания «Гражданские самолеты Сухого» — успешно завершила работы по сертификации в Европейском агентстве по безопасности полетов новой модели самолета — B100. Эта модель отличается от базовой версии установкой двигателя семейства SaM-146 с повышенной взлетной тягой, который также применяется на самолете SSJ100 с увеличенной дальностью полета.

Основными характеристиками SSJ100 B100 являются: дальность полета — 3 048 км с расчетной коммерческой нагрузкой в условиях стандартной атмосферы, максимальный взлетный вес — 45 880 кг, максимальная взлетная тяга двигателя — 8 055 кгс и сокращенная на 10% по сравнению с базовой версией взлетная дистанция. Такие характеристики могут быть интересны заказчикам из Западной Европы для выполнения полетов с коротких взлетно-посадочных полос, в том числе в аэропортах, расположенных в черте города. Кроме того, B100 может также заинтересовать потенциальных заказчиков из регионов стран БРИКС, для которых важна возможность коммерческой эксплуатации SSJ100 на высокогорных аэродромах. Увеличенная взлетная тяга новой модели решает данную задачу.

Фотографии: пресс-служба ГСС

Выручка ОАК выросла на 20%

Консолидированная выручка группы ОАК по стандартам МСФО по итогам 2016 года составила 417 млрд. руб. Рост выручки более чем на 20% по сравнению с предыдущим годом в первую очередь обусловлен 60-процентным ростом объемов послепродажной поддержки и модернизации авиационной техники, включая поставку комплектующих (93 млрд. руб.). Увеличение выручки от поставок воздушных судов составило 6% (219 млрд. руб.).

ОАК получила прибыль в миллиард рублей

Вице-президент по экономике и финансам ОАК Алексей Демидов поясняет: «Мы подвели итоги финансовых результатов 2016 года группы ОАК по российским стандартам бухгалтерского учета. При этом корпорация впервые получила прибыль в 2016 году в размере одного миллиарда рублей». Как отметил Алексей Демидов, корпорация показывает устойчивую позитивную динамику. За последние два года выручка выросла практически на 40%.

«Звезда» Михаила Беляева

Президент Российской Федерации Владимир Путин за проявленное мужество при пилотировании и испытании авиационной техники вручил высшую государственную награду — медаль «Золотая Звезда» — старшему летчику-испытателю корпорации «МиГ» Михаилу Беляеву. «Летчик-испытатель находится лишь на вершине айсберга. Поэтому это — награда большого коллектива известной на весь мир корпорации "МиГ"», — отметил Михаил Беляев.

В Госдуме рассмотрели развитие авиапрома

На совместном заседании Экспертного совета при Комитете Госдумы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству и Комитета по авиационной промышленности СоюзМаша России рассматривалась госпрограмма «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы». Выступая на заседании, первый вице-президент ОАК Александр Туляков сообщил, что корпорация по итогам 2016 года обеспечила в части авиастроения выполнение важнейших целевых индикаторов госпрограммы развития авиапрома.

Ил-96–400М перевезет до 400 пассажиров

В Федеральном агентстве воздушного транспорта (Росавиация) прошла летно-техническая конференция, на которой обсуждались вопросы создания нового широкофюзеляжного дальнемагистрального пассажирского самолета Ил-96–400М. Как сообщил генеральный конструктор компании «Ил» Николай Таликов, лайнер создается в целях дальнейшего совершенствования самолетов этого типа и расширения их транспортных возможностей за счет удлинения фюзеляжа и установки более мощных двигателей ПС-90А1 взамен ПС-90А. В зависимости от компоновки самолет сможет взять на борт до 400 пассажиров.

Двери на четвертый МС-21 готовы

Компания «Авиастар-СП» произвела отгрузку корпорации «Иркут» комплекта из 11 дверей для четвертого самолета МС-21. «На стадии сборки находятся еще несколько агрегатов на четвертую машину — это киль, стабилизатор, подкилевой отсек и отсек ВСУ, — рассказал директор программы МС-21 в "Авиастар-СП" Виталий Игнатьев. — Кроме того, завод изготавливает панели фюзеляжа на пятый самолет».

Перспективы военно-транспортной авиации

На предприятии «Авиастар-СП» прошло совещание по вопросам разработки и организации производства военно-транспортных самолетов и подготовки комплексной целевой программы по созданию авиационных двигателей до 2025 года. Его провел заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Дмитрий Рогозин. Президент ОАК Юрий Слюсарь сообщил на совещании, что в составе корпорации формируется транспортный дивизион, в рамках которого будет создан единый контур управления транспортными программами — тяжелого Ил-76, легкого Ил-112, перспективных среднего и сверхтяжелого транспортников. В связи с этим будет консолидирован ряд производственных активов ОАК — ВАСО, «Авиастар-СП», ОАК-ТС, ЭМЗ им. В. М. Мясищева, а также некоторые ремонтные предприятия.

Фотографии: пресс-службы компаний «Авиастар-СП», «Сухой», ГСС, корпорации «Иркут»; Михаил Абрамов (ОАК)

Новые Су-34 для ВКС России

Компания «Сухой» передала Минобороны России первую партию фронтовых бомбардировщиков Су-34 в рамках выполнения гособоронзаказа 2017 года. Самолеты поднялись в воздух с аэродрома Новосибирского авиационного завода им. В. П. Чкалова и направились к месту своей дислокации. Действующий государственный контракт на поставку Су-34 в Воздушно-космические силы Российской Федерации обеспечивает стабильную загрузку предприятия на ближайшие годы.

Пятый SSJ100 передан CityJet

Парк ирландской региональной авиакомпании CityJet пополнил пятый самолет SSJ100, который был передан в рамках контракта на поставку 15 таких лайнеров, подписанного в октябре 2015 года. Воздушные суда для CityJet поставляются в конфигурации на 98 мест с эксклюзивным интерьером, разработанным итальянским дизайн-бюро Pininfarina. В салоне SSJ100 в одном ряду расположено пять широких сидений с большим межкресельным расстоянием в 32 дюйма.

Школьники побывали на ТАНТК им. Г. М. Бериева

Таганрогский авиационный научно-технический комплекс (ТАНТК) им. Г. М. Бериева провел традиционный день открытых дверей. В этом году в мероприятии приняли участие 2 200 школьников из Таганрога и других городов Ростовской области. «Мы надеемся, что многие из них, увидев самолеты в первый раз, заинтересуются авиационной тематикой, поступят на профильные специальности и свяжут свою жизнь с авиацией», — сказал генеральный директор — генеральный конструктор предприятия Юрий Грудинин.

Россия предлагает МиГ-35 Латинской Америке

Страны Латинской Америки могут усилить свою обороноспособность за счет новейшего истребителя МиГ-35. Самолет был впервые презентован в этом регионе на выставке LAAD2017 в Бразилии. «Новейший авиационный комплекс МиГ-35 создан на основе конкретных запросов и требований как российских, так и зарубежных военных. Мы считаем, что это одно из наших преимуществ в рамках будущих международных тендеров», — заявил генеральный директор корпорации «МиГ» Илья Тарасенко.

Е-чеки вместо пленки

ОАК и петербургская компания «Позитивная энергия» (Радикс) ведут переговоры о внедрении цифровой технологии рентгеновского контроля на авиационных заводах. «Позитивная энергия» создала инновационный комплекс для проведения рентгенографических исследований в стационарных и полевых условиях. Вес аппарата — 6 кг. Вместо пленки в нем используется цифровой детектор. Процесс просвечивания детали из стали толщиной 5 мм занимает 2 сек. вместо 2–3 мин. на аппаратах предыдущего поколения.

Лидеры бережливого производства

ОАК объявила победителей 5-го конкурса проектов по совершенствованию производственной системы по итогам 2016 года. На конкурсе было представлено 27 работ. Как отметил вице-президент по производству и техническому развитию ОАК Сергей Юрасов, мероприятия по внедрению постоянных незатратных улучшений приобрели в корпорации системный характер. По итогам 2016 года экономический эффект от их проведения оценивается в 360,312 млн. руб. (в 1,6 раза выше уровня 2015 года).

Место учений — Ульяновск-Восточный

На территории международного аэропорта Ульяновск-Восточный (подразделение предприятия «Авиастар-СП») состоялись комплексные учения для проверки готовности поисковых и аварийно-спасательных служб к возникновению чрезвычайной ситуации. По легенде учений на территории аэродрома произвел аварийную посадку самолет Ан-124 «Руслан». Спасатели ликвидировали условный пожар, а «пострадавших» доставили в медицинские учреждения города. Сотрудники всех задействованных структур показали высокие профессиональные навыки и успешно выполнили поставленные задачи.

День донора авиастроительной отрасли

Работники предприятий ОАК в 11 регионах России сдали кровь в рамках дня донора авиастроительной отрасли. Акция была направлена на помощь пациентам, остро нуждающимся в донорской крови и ее компонентах. «Более тысячи человек на наших предприятиях приняли участие в добровольной акции по сбору донорской крови. Авиастроители — ответственные люди с активной жизненной позицией. Не только на рабочем месте, но и в части реализации общественно значимых проектов», — подчеркнул президент ОАК Юрий Слюсарь.

«Неделя без турникетов» в «Иркуте»

Корпорация «Иркут» в рамках всероссийской акции «Неделя без турникетов» провела экскурсию для московских школьников, интересующихся авиацией. Руководители и специалисты Инженерного центра им. А. С. Яковлева рассказали гостям о ходе реализации проекта нового пассажирского лайнера МС-21, особенностях создания и серийного производства учебно-боевого самолета Як-130 и учебно-тренировочного самолета Як-152. Школьники осмотрели макет кабины пилотов и салона самолета МС-21, а также попробовали себя в качестве пилотов на тренажере МС-21.

4++ по итогам Сирии

Новые варианты использования и новые программы модернизации уже существующих проектов

1

Самолеты фронтовой авиации российских Воздушно-космических сил (ВКС) успешно продемонстрировали свои боевые возможности в ходе воздушной операции в Сирии. Участие в реальных боевых действиях позволило не только проверить характеристики техники, но и наметить новые направления модернизации самолетов, которые позволят повысить их эффективность.

На фоне успешных боевых действий в Сирии растет престиж российской военно-воздушной техники в мире. Ее начал рассматривать для пополнения своих парков целый ряд стран. «Мы отмечаем рост интереса со стороны потенциальных заказчиков, — отметил президент ОАК Юрий Слюсарь в программе "В рабочий полдень" телеканала "Россия 24" в апреле. — Это и Су-34, отлично себя показавший в Сирии во время боевых действий. И Су-35 — наш новый самолет, это был первый опыт применения его в боевых условиях. И самолет Су-30СМ — сверхманевренный самолет, который уже поставляется, но есть новый виток интереса, который мы отмечаем после сирийских событий».

«Сирийская кампания сделала хорошую рекламу российскому вооружению, в первую очередь новым типам российских боевых самолетов Су-30СМ, Су-35 и особенно Су-34, а также высокоточным средствам поражения — крылатым ракетам и авиационным боеприпасам, — говорит член Общественного совета при Минобороны России Руслан Пухов. — Поэтому можно ожидать роста интереса иностранных заказчиков и роста продаж в этих сегментах».

Дополнительную популярность отечественным самолетам добавит их демонстрация на авиационных выставках российскими пилотажными группами. Две самые популярные из них — «Русские витязи» и «Стрижи» — будут теперь выступать на самых новых модификациях истребителей поколения 4++.

Потенциал Су-34

23 марта 2017 года. Министерство обороны Сирии опубликовало кадры боев с боевиками «Исламского государства» (ИГ; террористическая организация, запрещена в России) в районе Дайр-эз-Заур. На них видно, как российская авиация поддерживает наступление сирийского десанта. В частности, показано, как фронтовой бомбардировщик Су-34 ВКС России наносит бомбовые удары по позициям террористов, поддерживая наступление бойцов сирийской армии.

«Су-34 зарекомендовал себя с самой лучшей стороны в сирийском конфликте, имеет огромный модернизационный потенциал и является самолетом практически нового поколения», — Юрий Борисов, заместитель министра обороны Российской Федерации.

Су-34 активно эксплуатируется и в России. Примерно в те же дни, когда шли бои в районе Дайр-эз-Заур, уже пресс-служба Министерства обороны Российской Федерации сообщила, что экипажи фронтовых бомбардировщиков Южного военного округа (ЮВО) выполнили боевые стрельбы на незнакомых полигонах на большой дальности. Стрельбы стали очередным этапом тактических учений 4-й армии ВВС и ПВО. Летные испытания военные летчики проходили в составе нескольких авиагрупп. При этом Су-34 в сопровождении истребителей Су-27СМ3 и Су-30СМ совершили беспосадочные перелеты на расстояния более 6 тыс. км с дозаправками в воздухе в дневное и ночное время суток.

Чуть ранее начальник пресс-службы Западного военного округа (ЗВО) полковник Игорь Мугинов сообщил журналистам: «Летчики одного из авиационных полков ЗВО завершили переподготовку на бомбардировщики Су-34, звено которых пополнит авиационное соединение округа до конца 2017 года. Переобучение проходило в Липецком центре боевого применения и переучивания летного состава». Мугинов отметил, что в ходе подготовки летчики изучили тактико-технические характеристики самолета, его технологиче-

скую базу и особенности пилотирования. После теоретических занятий экипажи прошли специализированный курс на наземных тренажерах, затем выполнили полеты на Су-34 по кругу, по маршруту и в зону.

«ВКС России в 2016 году получили 16 фронтовых бомбардировщиков Су-34, — доложил министру обороны Российской Федерации Сергею Шойгу командир 277-го бомбардировочного полка полковник Александр Горин в ходе единого дня военной приемки. — Все поставленные в часть самолеты выполняют полеты по плану боевой подготовки. Кроме того, шесть самолетов решают задачи в Сирийской Арабской Республике с февраля 2017 года. Претензий по качеству к полученной технике нет». Александр Горин отметил, что «Су-34 в сравнении со своим предшественником Су-24, ранее эксплуатируемым в полку, является сверхзвуковым самолетом, предназначенным для уничтожения наземных целей противника в тактической и оперативной глубине, сосредоточением основных усилий до 600 км от линии боевого соприкосновения».

В таком же объеме планируются поставки и в текущем году. «Новосибирский авиазавод имеет длительный контракт с Минобороны на 92 самолета Су-34 и выполняет его с опережением срока практически на год. В этом году мы ожидаем сверхплановые поставки четырех самолетов, а общий объем заказа текущего года — 16 Су-34, — сообщил заместитель министра обороны Российской Федерации Юрий Борисов при посещении Новосибирского авиационного завода им. В. П. Чкалова (филиала компании "Сухой"). — График поставки самолетов заводом с Минобороны согласован, мы никаких неожиданностей не ждем». Заместитель министра обороны Российской Федерации отметил высокие характеристики бомбардировщика: «Су-34 зарекомендовал себя с самой лучшей стороны в сирийском конфликте, имеет огромный модернизационный потенциал и является самолетом практически нового поколения».

Этот «модернизационный потенциал» начнет проявляться уже со следующего года. «С 2018 года (Новосибирский. — Ред.) авиазавод начнет модернизацию Су-34, — отметил Юрий Борисов. — Мы обсудили с руководством завода и Объединенной авиастроительной корпорацией планы работы по самолету в рамках будущей государственной программы вооружения на 2018–2025 годы. Думаю, что еще не раскрыты все возможности этого самолета. Это в первую очередь связано с тем, что мы сейчас завершаем ряд опытно-конструкторских работ по адаптации к нему новых авиационных средств поражения».

Также Юрий Борисов отметил большой экспортный потенциал Су-34. По его словам, многие страны уже «начинают проявлять неподдельный интерес к этому самолету».

Сверхманевренность Су-35

25 марта 2017 года. В сети появилось видео, заснятое террористической группировкой «Хайят Тахрир аш-Шам». На нем российский

2

1, 4. Демонстрационный полет Су-34 и подготовка к нему на авиасалоне МАКС. Август 2015 года.
2. Российский фронтовой бомбардировщик Су-34 ВКС России готовится к очередному полету на авиабазе Хмеймим в Сирии. Октябрь 2015 года.
3. Су-34 (на переднем плане) и Су-24 на авиабазе Хмеймим. Октябрь 2015 года.
5. Су-34 в небе Сирии (сброс корректируемой авиационной бомбы КАБ-500). Октябрь 2015 года.

3

4

5

1

2

«F-35 лучше уйти»

«Истребитель F-35 не подходит для эффективного противодействия российскому Су-35, — написал американский аналитик Дэйв Маджумдар (Dave Majumdar) в мае 2017 года в издании National Interest. — Если F-35 принудят к воздушному бою, то спасти машину смогут только летные навыки и опыт пилота».

Автор полагает, что Су-35 с улучшенной авионикой, двигателями и конструкцией планера в ближайшее время будет распространяться во всем мире. Противопоставить ему американская сторона сможет лишь F-35, который сложно назвать превосходным истребителем. Описывая гипотетическую ситуацию, при которой четыре F-35 встретятся в воздухе с четырьмя Су-35, Дэйв Маджумдар считает, что «группе F-35 лучше просто уйти и вызвать на помощь F-22 и F-15C».

В том же случае, если воздушного боя избежать не удастся, пилотам F-35 следует полагаться на скрытность, бортовую электронику и умную тактику, но не забывать о том, что в открытом противостоянии F-35 достаточно уязвим. «Этому самолету не хватает необходимой для современного эффективного воздушного боя скорости и максимальной высоты полета, — уверен Маджумдар. — Кроме того, у него недостаточно ракет класса "воздух — воздух" для борьбы с вражескими истребителями. В принципе, пилоту F-35 следует избегать тесного боя любой ценой».

многофункциональный истребитель Су-35 наносит удары по наземным целям — отряду незаконного вооруженного формирования на юге провинции Идлиба. На видео показано, как самолет, снижаясь до определенной высоты, выпускает тепловые ловушки для предотвращения поражения зенитными ракетами. Данных о своих потерях сами атакованные исламисты не сообщили, однако на кадрах были видны многочисленные пятна крови на камнях и большое количество разбросанного оружия.

Важно, что использование самолетов Су-35 позволяет защищать самолеты авиационной группы в любой точке всего ближневосточного региона. Минобороны России отмечает, что многофункциональные истребители Су-35С в Сирии усиливают прикрытые ударной группировки, обеспечивая защиту штурмовой авиации ВКС России. И не только штурмовиков. Как неоднократно отмечала пресс-служба российского военного ведомства, истребители Су-30СМ и Су-35С, базирующиеся на сирийском аэродроме Хмеймим, обеспечивают также прикрытие ракетоносцев Ту-95МС, взлетающих с территории России и наносящих удары по объектам боевиков в Сирии.

Российские летчики, успевшие полетать на новом истребителе, с восторгом говорят о нем. Например, летчик (его имя по соображениям безопасности не раскрывается. — Ред.) 23-го истребительного полка, постоянно базирующегося на аэродроме Дземги в Амурской области, ранее летавший на модернизированном Су-27СМ, безоговорочно отдает предпочтение новой машине. «Су-27СМ тоже очень хороший самолет, но Су-35С — принципиально новый самолет, — рассказал пилот в эфире телеканала "Звезда". — И если внешне он похож на Су-27СМ, то начинка очень сильно отличается. Можно сказать, что это совершенно другой самолет: управление совершенно другое, в кабине нет ни одного стрелочного прибора». В декабре летчики перегоняли четыре Су-35С с Дземги на аэродром Бесовец в Карелии. Дальность полета составила 8 тыс. км с тремя дозаправками. «Сушки» выполнили его блестяще. «Перелет выдался тяжелым. Везде метеоусловия были сложные, но самолеты в процессе перегона проявили себя только с лучшей стороны, как и всегда, — делился впечатлениями летчик. — Самолеты, которые мы перегнали на аэродром Бесовец, отличаются даже от тех Су-35С, которые находятся на аэродроме Дземги. На них более продвинутая версия прошивки. В кабине стоят два монитора, на которых отображается вся информация, необходимая летчику для выполнения пилотажа, навигации и боевого применения».

Высоко оценили летчики и боевые возможности Су-35С. «Это сверхманевренный истребитель. Его называют "самолет поколения 4++", но реально он приблизился к самолету пятого поколения. На нем стоят новейшие двигатели с отклоняемым вектором тяги повышенной мощности. Основным отличием от Су-27 является комбинированная систе-

ма управления, которая управляет всеми аэродинамическими плоскостями самолета, включая закрылки, носки, рули управления — все они управляются комплексной системой управления», — рассказал пилот.

В марте Су-35С, перегнанные в Карелию, уже участвовали в учениях ЗВО. В частности, с них проводились пуски ракет над Ладожским озером. По сообщениям пресс-службы ЗВО, командование поставило пилотам Су-35С задачу найти в заданном районе на высоте 8,5 км воздушную мишень и уничтожить ее. Благодаря новейшей радиолокационной станции Су-35С, цель была найдена на расстоянии 400 км.

С недавнего времени возможности Су-35 могут оценить и иностранные летчики. «Позитивно развивается российско-китайское военно-техническое сотрудничество. Заключены контракты на поставку в Китай многофункциональных истребителей Су-35», — рассказал министр обороны Российской Федерации генерал армии Сергей Шойгу во время лекции на открытии II Всероссийского молодежного форума «Международное военно-политическое и военно-экономическое сотрудничество: современные тенденции» в МГИМО. Министр назвал Китай стратегическим партнером России.

«Реализуется контракт на поставку Су-35 в Китай», — заявил в начале 2017 года на заседании фракции «Единая Россия» в Государственной Думе глава госкорпорации «Ростех» Сергей Чемезов. «В 2017 году мы поставим Министерству обороны Китайской Народной Республики еще 10 самолетов Су-35», — уточнил президент ОАК Юрий Слюсарь в интервью программе «В рабочий полдень» на канале «Россия 24».

В свою очередь, в докладе Комиссии конгресса США по мониторингу вопросов экономики и безопасности в отношениях с Китаем, опубликованном в конце марта 2017 года, говорится, что продажа КНР российских вооружений, таких как истребители Су-35, «ставит под угрозу» превосходство США в воздухе. Более того, российские технологии позволят Пекину ускорить разработку собственных современных истребителей, отмечается в документе.

Не исключено заключение и новых контрактов на поставку Су-35 за рубеж. В марте заместитель директора Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству (ФСВТС России) Михаил Петухов на малазийском авиасалоне LIMA-2017 отметил, что Россия и Индонезия ведут согласование контракта на поставку многофункциональных истребителей Су-35. «Надеемся на то, что подписание состоится в ближайшее время», — подчеркнул Михаил Петухов. Эту информацию подтвердил и министр обороны Индонезии Рямизард Рякуду (Ryamizard Ryacudu), сообщив о намерении закупить 10 машин этого типа. «Помимо Китая и Индонезии машиной интересуются на Ближнем Востоке, в Северной Африке, Латинской Америке, с ними ведутся переговоры», — в свою очередь, отметил на этой же выставке директор по международному сотрудничеству госкорпорации «Ростех» Виктор Кладов. Ранее глава «Ростеха» Сергей Чемезов сообщил, что «подписано соглашение о намерении по закупке истребителей "Сухого" Су-35 с Объединенными Арабскими Эмиратами».

1, 2. Пилоты и техники истребительного авиационного полка, дислоцированного в Приморском крае, готовят истребители Су-35С к полетам с проведением пусков ракет класса «воздух-воздух». Октябрь 2016 года.

3. Демонстрационный полет Су-35С на авиасалоне МАКС. Август 2015 года.

3

«Мы получаем современную авиационную технику. На вооружение приходят машины, испытанные в Сирии — Су-35, Су-30СМ, Су-34. На них и будут летать наши летчики», — Андрей Юдин, командующий ВВС — заместитель главкома ВКС, генерал-лейтенант.

Су-30СМ — самолет «витязей»

В марте на выставке LIMA-2017 в Малайзии состоялось также первое выступление прославленной российской авиационной группы высшего пилотажа «Русские витязи» на их новой технике — истребителях Су-30СМ. Ранее «витязи» летали на истребителях Су-27. «В групповом пилотаже у нас пока особых изменений нет. Однако в полете парой и в индивидуальном пилотаже мы имеем возможность за счет аэродинамики самолета и управляемого вектора тяги выполнять какие угодно развороты, "кувырки", "управляемый штопор", — рассказал командир "Русских витязей" Андрей Алексеев. — Группа последовательно осваивает пилотаж на новом самолете. Су-30СМ — это великолепный самолет, поэтому в нашей программе будет много новых элементов в одиночном пилотаже с использованием сверхманевренности».

«Русские витязи» получили восемь многоцелевых истребителей Су-30СМ осенью

2016 года от их производителя — корпорации «Иркут». За короткое время летчики освоили программу показательных полетов, в которую включены новые элементы, выполнение которых стало возможным благодаря сверхманевренности Су-30СМ. «Новые самолеты предельно комфортны и понятны для летчиков, — особо отметил Андрей Алексеев. — На Су-30СМ переучились все летчики группы, и в скором времени мы покажем полеты шестерки новых истребителей».

Минобороны России закупает Су-30СМ не только для пилотажных групп. Начиная с 2011 года большая партия истребителей (численностью более ста единиц) была законтрактована в рамках гособоронзаказа для оснащения воздушно-космических сил и морской авиации. Свыше половины этих машин уже переданы в войска.

По мнению российских аналитиков, Су-30СМ стал самым массовым новым истребителем России. Российские военные рассчитывают последовательно наращивать возможности истребителя за счет совершенствования авионики и оснащения новым вооружением.

Су-30СМ также прошел «обкатку» и в реальных боевых условиях в Сирии. Он использовался, как и Су-35, для сопровождения российских ракетоносцев. Кроме того, самолет продемонстрировал на Ближнем Востоке действительно свою многофункциональность. 24 марта 2017 года телеканал «Звезда» опубликовал кадры применения Су-30СМ, на которых он использует авиационные ракеты для обстрела позиций боевиков к северу от Хамы. В данном случае истребитель выполнял работу штурмовика по обстрелу террористов.

Су-30СМ стал дальнейшим развитием линейки истребителей Су-30МКИ ВВС Индии и Су-30МКМ Королевских ВВС Малайзии. Самолет имеет хорошие экспортные перспективы. С 2015 года Су-30СМ поставляется Казахстану. А в марте на выставке LIMA-2017 корпорация «Иркут» презентовала для иностранных заказчиков новую модификацию Су-30СМ — экспортный вариант сверхманевренного истребителя

Су-30СМЭ. Если в версии СМ, поставляемой для Минобороны России, используется исключительно российское оборудование, то для заграничных заказчиков на версии СМЭ возможна установка зарубежных систем.

«Стрижи» пересядут на МиГ-35

Испытания нового российского истребителя МиГ-35 еще только идут. Он не участвовал в боевой операции ВКС России в Сирии. Но и его презентация в январе 2017 года на фоне сирийской операции прошла при повышенном внимании зарубежных военных. «МиГ-35 действительно обладает хорошими перспективами с точки зрения продвижения на зарубежные рынки, в том числе стран Ближнего Востока и Северной Африки, — рассказал заместитель директора ФСВТС России Алексей Фролкин в ходе выставки IDEX-2017 в Объединенных Арабских Эмиратах в феврале 2017 года. —

Фотографии: пресс-службы корпораций «Иркут» и «МиГ»; Марина Лысцева (ОАК)

1. Демонстрационный полет «Русских витязей» на истребителях Су-30СМ во время выставки LIMA в Малайзии. Март 2017 года.

2. Пилоты группы «Русские витязи» и летчики ВВС Малайзии у Су-30СМ на выставке LIMA. Март 2017 года.

3. В одном строю Су-30МКМ ВВС Малайзии и Су-30СМ группы «Русские витязи» на выставке LIMA. Март 2017 года.

4. Один из первых прототипов истребителя МиГ-35. Август 2007 года.

4

Мы рассматриваем возможность проведения презентаций технических возможностей этого самолета для отдельных инозаказчиков».

Эти прогнозы уже сбываются. «Россия с самолетом МиГ-35 является основным претендентом на победу в тендере на поставку восьми многоцелевых истребителей для Военно-воздушных сил Бангладеш», — говорится в сообщении Центра анализа мировой торговли оружием (ЦАМТО). Ранее генеральный директорат оборонных закупок Бангладеш разместил на своем сайте тендерный запрос на приобретение восьми многоцелевых истребителей. Проект также предусматривает опцион на еще четыре машины.

Появление новой модификации «МиГа» подогрело интерес иностранных заказчиков и к базовой модели МиГ-29. В частности, Россия рассчитывает на новые поставки этого истребителя в Латинскую Америку. «Уже полгода мы участвуем в тендере, объявленном Колумбией на закупку истребителей, — рассказал на международной презентации МиГ-35 заместитель руководителя ФСВТС России Анатолий Пунчук. — Мы предлагаем им МиГ-29. Кроме того, мы рассчитываем на то, что Перу закупит дополнительную партию истребителей МиГ-29 для своих ВВС». Он подчеркнул, что ВВС Перу уже эксплуатируют истребители данной марки и «на основании опыта эксплуатации данных самолетов решают вопрос о закупке дополнительной партии».

Возможны поставки «МиГов» и в другие страны этого региона. «Аргентина направила коммерческие предложения о закупке в России более 15 истребителей МиГ-29, — рассказал Анатолий Пунчук. — Мы готовим соответствующий ответ».

Не исключено появление и корабельной версии МиГ-35. «Это возможно, особенно с учетом того, что усиленная конструкция МиГ-35 полностью соответствует требованиям к эксплуатации корабельного самолета, — считает генеральный директор РСК "МиГ" Илья Тарасенко. — В перспективе при получении соответствующего заказа мы можем доработать этот самолет и до корабельной версии». Кроме того, новейший истребитель сможет использовать весь спектр современного оружия, которое есть в наличии у Минобороны России, в том числе лазерное. Об этом на международной презентации

МиГ-35 заявил Юрий Слюсарь. По его словам, на самолете увеличено количество точек подвески с шести до восьми, что позволит применять в том числе и перспективные образцы вооружения.

«МиГ-35 действительно обладает хорошими перспективами с точки зрения продвижения на зарубежные рынки, в том числе стран Ближнего Востока и Северной Африки», — Алексей Фролкин, заместитель директора ФСВТС России.

На том же мероприятии главнокомандующий ВКС России генерал-полковник Виктор Бондарев рассказал о предстоящем обновлении парка боевой авиации: на смену легким истребителям МиГ-29 придут новейшие МиГ-35. «Мы будем брать эти самолеты, они нам нужны, — сказал главком. — Пройдет немного времени, и мы поменяем всю легкую истребительную авиацию именно на этот класс». По его словам, первый контракт на закупку МиГ-35 ВКС России планируют заключить после летных испытаний, которые, как ожидается, завершатся летом 2017 года. «В первой партии будет 30 машин, а всего для замены парка потребуется не менее 170 самолетов», — пояснил Бондарев.

Есть планы и по использованию нового «МиГа» известной пилотажной группой «Стрижи». Пока она выступает на базовой версии МиГ-29. Однако, как заявил в конце весны командующий ВВС — заместитель главкома ВКС, генерал-лейтенант Андрей Юдин, летчики пилотажной группы «Стрижи» пересядут с МиГ-29 на новейшие МиГ-35. «Предварительное решение о замене в пилотажной группе ВКС России уже есть, пилоты знают об этом, — пояснил Андрей Юдин. Он добавил, что опытный самолет в ближайшее время должен поступить на государственные совместные испытания, по результатам которых будет принято решение о закупке партии этих истребителей для ВКС России. Самолеты поступят в том числе и в группу «Стрижи», дислоцированную на аэродроме в Кубинке.

«Перевооружение группы "Стрижи" на новейшие МиГ-35 расширит возможности пилотирования и повысит безопасность демонстрационных полетов, — сказал генеральный конструктор — вице-президент по инновациям ОАК Сергей Коротков. — Ресурс тех самолетов, которые эксплуатируются в группе, подходит к своему пределу. За оставшееся время необходимо решить вопрос поставки новой авиатехники для "Стрижей", чтобы они по-прежнему показывали свое мастерство». По его словам, ВКС России делают все, чтобы пилотажная группа «не потеряла свое лицо, марку и прекрасный коллектив, который сегодня во всем мире демонстрирует свое мастерство». «Полеты "Стрижей" — это и реклама нашей авиатехники, и продвижение ее на международном рынке», — добавил генконструктор ОАК.

Спрос на классику возрос

Перспективы рынка истребителей в ожидании 5-го поколения

Самолет F-15E Strike Eagle из 48-го истребительного авиакрыла 3-й воздушной армии ВВС США в Европе приземляется на авиабазе Инджирлик (Турция). 12 ноября 2015 года.

Истребители 4-го поколения находятся в производстве уже около 40 лет. Еще недавно эксперты говорили о закрывающемся характере их рынка и прогнозировали остановку сборочных линий машин 4-го поколения уже к середине 2020-х годов. Однако, вопреки ожиданиям, за последние два года произошло существенное оживление ранка и активизация спроса на эти, казалось бы, устаревающие машины.

Эти изменения на рынке истребителей 4-го поколения произошли сразу по нескольким причинам. «Развертывания полномасштабного серийного производства истребителей 5-го поколения запаздывает,— говорит советник президента ОАК, Герой Российской Федерации, генерал армии в отставке Владимир Михайлов.— Кроме того, возникла острая необходимость в дополнительных закупках истребителей для поддержания боеспособности существующего боевого состава ВВС. Прежде всего это касается стран Ближнего Востока и Северной Африки в условиях боевых действий международной коалиции под руководством США против террористических группировок в Сирии и Ираке, коалиции арабских государств во главе с Саудовской Аравией в Йемене, а также Ливии. Вместе с тем произошла значительная трансформация взглядов и концепций по боевому применению и соотношению в боевом составе ВВС авиационных комплексов 5-го поколения для ведения боевых действий в условиях широкомасштабной войны с технологически оснащенным противником и менее дорогостоящих легких боевых самолетов в локальных конфликтах малой интенсивности с иррегулярными воинскими формированиями».

> Объем экспортных поставок истребителей 4-го поколения до 2026 года оценивается в 900 единиц, при этом доля России на доступных ей рынках составит приблизительно 240 самолетов (27%).

Исходя из данных факторов, спрос на истребители 4-го поколения может сохраниться еще как минимум на следующее десятилетие. Объем экспортных поставок истребителей 4-го поколения до 2026 года оценивается в 900 единиц, при этом доля России на доступных ей рынках составит около 240 самолетов.

4-е поколение: основные черты

Одним из основных отличий 4-го поколения от 3-го стали высокие характеристики маневренности. Их достижение обеспечило применение продольной статической неустойчивости, что привело, в свою очередь, к необходимости замены классической дифференциальной системы управления самолетом на электродистанционную, появившуюся благодаря развитию цифровых компьютерных технологий и обеспечивающую необходимое быстродействие и точность. Применение турбореактивных двигателей нового поколения с низкой степенью двухконтурности обеспечило тяговооруженность более единицы. Характерной чертой истребителей 4-го поколения стала также интегральная компоновка фюзеляжа, включающая гибридное крыло, реализующее принципы «вихревой аэродинамики» и представляющее собой наплывы большой стреловидности и трапециевидные плоскости. Это обеспечило выход на углы атаки более 30° и высокие показатели предельных по тяге виражей.

В дальнейшем при модернизации истребителей 4-го поколения они стали не только многоцелевыми, но и многофункциональными. Это произошло за счет их оснащения радарами с активной фазированной антенной решеткой (АФАР), подвесными оптико-электронными системами прицеливания, разведки и радиоэлектронной борьбы, нашлемными системами целеуказания и очками ночного видения. Все это позволило обеспечить боевое применение широкого спектра авиационных средств поражения в простых и сложных метеоусловиях днем

и ночью, как по воздушным, так и по наземным целям. На российских истребителях 4-го поколения стали устанавливать двигатели с управляемым вектором тяги.

В настоящее время представителями 4-го поколения в мире, помимо российских семейств Су-30/Су-35 и МиГ-29/МиГ-35, являются:

- американские истребители семейств F-15, F-16 и F-18;
- французский истребитель Rafale;
- истребитель Eurofighter Typhoon, созданный совместно Германией, Великобританией, Италией и Испанией;
- шведский истребитель JAS-39 Gripen;
- китайский истребитель J-10 Vigorous Dragon.

Семейство F-15

Первый полет истребителя F-15 Eagle производства фирмы McDonnell Douglas (в 1997 году слилась с компанией Boeing) состоялся еще 27 июля 1972 года. Серийное производство F-15A/B стартовало в 1974 году. По истечении назначенного срока службы в 30 лет F-15A/B были выведены из эксплуатации в 2009 году. Сейчас на вооружении ВВС США находится около 500 самолетов более поздних модификаций: около 250 F-15C/D и 220 F-15E. Более 200 единиц поставлены на экспорт и эксплуатируются военно-воздушными силами Израиля, Саудовской Аравии, Японии, Республики Корея и Сингапура.

F-15C/D могут находиться в эксплуатации до 2019–2025 годов. Компания Boeing предлагает программу модернизации и продления ресурсных показателей под обозначением «F-15C2040» для продления эксплуатации самолетов этой модификации до 2040 года. Стоимость работ по такой модернизации оценивается в $30–40 млн. за один самолет. Однако работы по продлению летного ресурса, скорее всего, ограничатся лишь заменой лонжеронов крыла стоимостью $1 млн., что позволит эксплуатировать парк F-15C/D только до 2030 года.

В июле 2010 года состоялся полет нового варианта F-15SE Silent Eagle, разработанного с применением технологий «стелс». Экспортные контракты с 2011 года предполагают поставку по желанию заказчиков различных вариаций этой модификации.

В декабре 2011 года Саудовской Аравией заказана партия из 84 F-15SA на сумму $11,4 млрд. Первая пара самолетов поставлена в декабре 2016 года. Передачу всей партии планируется завершить в 2019 году. Конгрессом США в ноябре 2016 года одобрена поставка 72 F-15QA Strike Eagle ВВС Катара по контракту стоимостью $21,1 млрд, что позволит продолжить выпуск самолетов до середины следующего десятилетия.

С учетом планов Израиля, Японии и Республики Корея закупать в дальнейшем истребители 5-го поколения F-35 подписание экспортных контрактов по поставке новых F-15, по мнению военных экспертов, маловероятно.

F-15E из состава 492-й экспедиционной истребительной эскадрильи взлетает с авиабазы Баграм (Афганистан).
1 августа 2007 года.

Истребитель F-16C Fighting Falcon из 5-й эскадрильи ВВС Пакистана готовится к взлету на базе ВВС США Неллиса (штат Невада).
17 августа 2016 года.

Пуск ракеты средней дальности AIM-7 класса «воздух-воздух» с истребителя F-15 Eagle из состава 71-й истребительной эскадрильи, развернутой на базе ВВС США Лэнгли (штат Вирджиния).
19 января 2005 года.

Семейство F-16

Первый серийный F-16A фирмы General Dynamics (вошла в дальнейшем в Lockheed Martin) взлетел 7 августа 1978 года. Всего выпущено более 4 560 F-16 различных модификаций. На экспорт было поставлено около 2 330 истребителей в военно-воздушных силах 27 стран. Производство F-16 для ВВС США завершено в 2005 году. В настоящее время их сборка ведется только для поставок на экспорт.

В феврале 2012 года в ходе Singapore Airshow компания Lockheed Martin представила вариант F-16 Viper, который имел

усовершенствованный радар с АФАР, новые бортовой компьютер и оборудование кабины. В условиях отсутствия заказов на новую модификацию компания Lockheed Martin предлагает модернизировать до уровня Viper практически любой истребитель F-16, находящийся за рубежом. В настоящее время выполняются контракты по такой модернизации 339 самолетов F-16 ВВС Республики Корея, Тайваня и Сингапура. Потенциальный объем рынка модернизации F-16, находящихся в эксплуатации в зарубежных военно-воздушных силах, может составить до 1 500 истребителей.

В ВВС США на вооружении более 1 000 самолетов F-16C/D. На 300 F-16C/D block 40/42 выпуска 1988–1995 годов и F-16C/D block 50/52 выпуска 1995–2004 годов планируется проведение работ по продлению летного ресурса до 10 тыс. часов. Это позволит эксплуатировать эти самолеты до 2048 года, когда их заменят истребителями 5-го поколения F-35.

В сентябре 2017 года будет завершено производство последних 8 самолетов F-16 block 50/52 из 36 заказанных для ВВС Ирака по контракту, подписанному в 2011 году. После этого сборочная линия будет перенесена с завода в Форт-Уорте (штат Техас), где развертывается серийное производство F-35, в Гринвилл (штат Северная Каролина).

В части дальнейших перспектив F-16 следует отметить, что конгрессом США в 2016 году одобрена поставка ВВС Пакистана 8 истребителей F-16 block 52 стоимостью $700 млн. и в 2017 году ВВС Бахрейна 19 F-16 стоимостью $2,7 млрд. В случае подписания контрактов производство истребителей может быть продлено до 2021 года.

Семейство F/A-18

Этот самолет создавался по заказу Военно-морских сил (ВМС) США для обеспечения ПВО авианосцев, ведения борьбы за превосходство в воздухе и поражения наземных и морских целей. Первый полет состоялся в 1978 году. Всего компанией McDonnell Douglas (ныне входит в Boeing) изготовлено около 2 000 самолетов F/A-18 различных модификаций. На вооружении ВМС и Корпуса морской пехоты США в настоящее время состоит около 1 000 самолетов F-18C/D/E/F. Более 450 единиц наземного базирования поставлено в военно-воздушные силы Австралии, Испании, Канады, Кувейта, Малайзии, Финляндии и Швейцарии.

Общий объем поставки на экспорт американских истребителей 4-го поколения в период до 2026 года может составить около 230 истребителей.

С 1997 года в производстве находится модификация F/A-18E/F Super Hornet и самолет радиоэлектронной борьбы EA-18G Growler. В 2015 году были завершены поставки ВМС США 68 F/A-18E/F и 56 EA-18G Growler. В 2017 году будет завершена поставка незначительной дополнительной партии самолетов.

В зарубежных тендерах последних лет Super Hornet не имел особого успеха. Он не попал даже в «короткий список» программы закупки Multi-Role Combat Aircraft (MRCA) ВВС Индии. На завершающем этапе конкурса ВВС Бразилии F/A-18E/F проиграл шведскому Gripen.

С приходом в США администрации Дональда Трампа программа F/A-18E/F получила новый импульс и стала рассматриваться как менее дорогостоящая альтернатива палубного варианта истребителя 5-го поколения F-35C. В связи с задержкой достижения полной боевой готовности F-35C до 2019 года

Взлет палубного истребителя F/A-18E Super Hornet из эскадрильи VFA-14 "Tophatters" ВМС США с авианосца John C. Stennis (CVN 74). 24 апреля 2013 года.

Истребитель Rafale ВВС Франции на учениях Arctic Thunder в Норвегии. 24 августа 2014 года.

и высокой вероятностью ее дальнейшего переноса, а также истечением срока службы F-18C/D ранних серий, ВМС США рассматривает вопрос о дополнительной закупке до 100 F/A-18E/F.

Возможно возобновление и экспортных поставок, прежде всего в страны, уже имеющие на вооружении F-18. В ноябре 2016 года ВВС Канады высказали намерение о закупке 18 F/A-18E/F стоимостью $2 млрд в качестве временной меры по поддержанию боеспособности до поставки F-35. После 3-летней задержки конгресс США одобрил поставку 40 F/A-18E/F ВВС Кувейта стоимостью $10,1 млрд. Сохраняются перспективы дополнительной поставки F-18 ВВС Малайзии, Швейцарии и Финляндии, а также ВМС Индии в рамках тендера на закупку 57 палубных истребителей. Таким образом, производство истребителей типа F-18 может быть продлено до середины 2020-х годов.

Rafale

В 1985 году Франция вышла из программы Eurofighter, и с этого момента фирма Dassault разрабатывала национальный истребитель Rafale в сухопутном и палубном вариантах. Первый полет опытный Rafale A выполнил в 1986 году, палубный — в 1991 году. Серийное производство сухопутной версии началось в 1998 году, а палубной — в 1999 году. Общий объем заказов составил 225 самолетов.

Более десяти лет компания Dassault предпринимала безуспешные попытки продвижения Rafale на внешний рынок. Истребитель проиграл тендеры в Республике Корея и Сингапуре американскому F-15E, в Швейцарии и Бразилии — шведскому Gripen, в Саудовской Аравии — Eurofighter. С учетом такой ситуации темп производства Rafale в последние годы поддерживался на уровне лишь 11 самолетов в год.

Долгожданным событием стало объявление в феврале 2012 года о победе Rafale над Eurofighter на заключительном этапе индийского тендера MRCA на поставку 126 истребителей. Однако после более чем трех лет безуспешных переговоров контракты на прямую поставку 18 Rafale из Франции и организацию лицензионного производства 108 самолетов так и не подписаны. В результате в рамках межправительственного соглашения в сентябре 2016 года был заключен контракт на прямую закупку Индией 36 истребителей Rafale стоимостью $8,1 млрд. Возможна дополнительная поставка до 36 самолетов после выполнения первого контракта в 2023 году.

По этой причине первой экспортной сделкой стал контракт на поставку 24 Rafale в Египет стоимостью $5,9 млрд, подписанный в феврале 2015 года. В мае того же года был подписан второй контракт на 24 Rafale для Катара стоимостью $6,8 млрд. Египту уже переданы первые 6 Rafale. Поставки Катару запланированы на конец 2018 года, а Индии — в середине 2019 года. В 2016 году с подписанием экспортных контрактов объявлено об увеличении ежегодного производства самолетов до 22 в год.

В части дальнейших перспектив продвижения на внешний рынок следует отметить, что Rafale является конкурентом F/A-18E/F в тендерах военно-воздушных сил Малайзии, Швейцарии и Финляндии. Более 5 лет продолжаются переговоры о поставке 60 Rafale в ОАЭ. Как более предпочтительные с учетом уже заключенного контракта на поставку 36 самолетов в Индию рассматриваются шансы Rafale на победу в тендере ВМС этой страны на закупку 57 палубных истребителей для нового авианосца. Производство Rafale планируется до конца 2020-х годов.

Общий объем экспортных поставок Rafale в 2017–2027 годах с учетов тендеров и опционов по действующим контрактам может составить до 200 самолетов.

Eurofighter Typhoon

В 1983 году на волне успеха предыдущего совместного проекта Tornado стартовала международная программа по разработке нового европейского многофункционального истребителя с участием Великобритании, Германии, Италии, Испании и Франции (последняя вышла из программы в 1985 году). Был образован международный консорциум Eurofighter. Однако в декабре 1992 года для снижения стоимости проекта на 30% было принято решение о создании упрощенного истребителя EF-2000. Первый полет опытный EF-2000 выполнил в 1994 году. Серийные поставки начались в 2003 году. Вариант

Два истребителя Eurofighter Typhoon из 74-го тактического воздушного крыла Люфтваффе с авиабазы Нойбург, оснащенные ракетами IRIS-T и дополнительными топливными баками, во время учений над Южной Германией. 2016 год.

Демонстрационный полет истребителя Gripen из состава ВВС Швеции, прошедшего модернизацию версии MS20. 26 июля 2016 года.

многоцелевого истребителя начал выпускаться с 2008 года.

Первоначально планировалось выпустить 765 самолетов, но впоследствии было принято решение об уменьшении количества до 620: 180 — Германия, 232 — Великобритания, 121 — Италия и 87 — Испания. Поставки разделены на три транша. На экспорт было продано 15 самолетов в Австрию. В 2017 году завершается контракт на поставку Саудовской Аравии 72 Eurofighter. В этом же году запланировано начало поставок 12 Eurofighter производства Великобритании по контракту с Оманом. В апреле 2016 года подписан контракт на поставку в период 2019–2022 годов 28 самолетов производства Италии Кувейту стоимостью $9,2 млрд. Eurofighter включен вместе с Rafale в «короткий список» тендера ВВС Малайзии на закупку 18 истребителей для замены МиГ-29, но его шансы на победу менее предпочтительны чем у конкурента.

Выкатка 500-го истребителя Eurofighter состоялась в апреле 2017 года. Портфель заказов в 99 самолетов позволит сохранить сборочную линию до 2023 года.

Производство комплектующих изделий и сборка самолетов осуществляется на четырех сборочных линиях в Германии, Великобритании, Италии и Испании: левые крылья изготавливают в Италии, правые — в Испании, центроплан — в Германии. Это существенно усложняет производство, увеличивает затраты на логистику и в конечном счете повышает стоимость Eurofighter. При отсутствии явных конкурентных преимуществ в летно-тактических характеристиках и с учетом высокой стоимости производства и эксплуатации Eurofighter по сравнению с вышеперечисленными типами истребителей 4-го поколения дальнейшие экспортные перспективы вызывают сомнения. Общий объем экспорта составит около 40 самолетов.

> Из общего объема экспортных поставок истребителей 4-го поколения в 2017–2026 годах более четверти — 26,6% — составит доля России: около 150 единиц Су-30 и Су-35 и около 90 МиГ-29М/М2 и МиГ-35.

Gripen

В соответствии с заданием ВВС Швеции, выданным в 1981 году, истребитель JAS-39 Gripen (Jakt, Attack, Spaning — истребитель, штурмовик, разведчик) должен был быть многоцелевым, иметь размеры и массу до 50% меньше, а стоимость жизненного цикла на 60% меньше, чем у старого шведского истребителя Viggen. Первый полет опытного Gripen состоялся в 1988 году, а серийного — в 1993 году. Первоначально заказ JAS-39 для ВВС Швеции должен был составить 280–300 самолетов, однако в декабре 1996 года было принято решение о закупке только 204 машин.

Компанией SAAB разработан и экспортный вариант Gripen с современным бортовым оборудованием и убирающимся устройством для дозаправки топливом в воздухе. На экспорт уже поставлено 66 Gripen: 14 — в Чехию, 14 — в Венгрию, 26 — в ЮАР и 12 — в Таиланд.

С 2007 года разрабатывается новая версия Gripen NG. Первый полет опытного образца состоялся в январе 2009 года. В 2013 году Швеция объявила о планах закупки 60 Gripen NG под обозначением JAS-39E/F. Стоимость самолета составит $50–60 млн.

В 2012 году Швейцария решила купить 22 Gripen NG, но по результатам референдума 2014 года закупка была отложена. В октябре 2014 года Бразилия подписала контракт на поставку 36 JAS-39 E/F с 2019 по 2024 год.

В качестве реальных потенциальных покупателей можно рассматривать Болгарию, которая отдала приоритет по закупке 8 новых Gripen над бывшими в эксплуатации F-16 и Eurofighter, а также Словакию, рассматривающую возможность лизинга 8–12 JAS-39E/F, и в отдаленной перспективе Финляндию, приступившую к процедуре поиска вариантов замены истребителей F-18 после 2025 года. При значительных конкурентных преимуществах в ценовых показателях и стоимости эксплуатации существенным недостатком Gripen NG является то, что большая часть его технологий принадлежит не SAAB, а ее партнерам — поставщикам систем и компонентов из США, Великобритании и других стран. Например, двигатель F414G американской компании General Electric, радар с АФАР — британской Selex ES, что и стало причиной запрета возможной поставки Gripen в Аргентину. Кроме того, с учетом отставания завершения испытаний JAS-39E/F более чем на два года от ранее запланированных сроков общий объем экспорта в период до 2026 года оценивается не более чем в 80 самолетов.

Первая публичная демонстрация истребителя J-10 на авиасалоне Zhuhai Air Show 2008. 4 ноября 2008 года.

J-10

В 1988 году в китайском Научно-исследовательском институте № 611, известном также как Chengdu Aircraft Design Institute, впоследствии вошедшем в состав CAC (Chengdu Aircraft Corporation), началась разработка истребителя J-10 Vigorous Dragon (экспортное обозначение FC-20). В конструкции J-10 экспертами отмечается значительное сходство с израильским проектом Lavi, однако в Китае J-10 позиционируется как полностью национальная разработка. Первый полет прототипа истребителя J-10 состоялся в 1998 году. Его серийное производство началось в 2002 году. На Airshow China 2016 был продемонстрирован и активно предлагался на экспорт усовершенствованный вариант J-10B. В качестве конкурентных преимуществ отмечается ценовая привлекательность по сравнению с американскими и российскими аналогами, а также отсутствие экспортных ограничений по геополитическим предлогам.

Всего выпущено более 270 самолетов для ВВС и авиации ВМС Народно-освободительной армии Китая. В СМИ сообщалось о подписании контракта с Пакистаном на поставку 36 самолетов FC-20 стоимостью $1,4 млрд. Начало поставок планировалось в 2015–2016 годах. Среди потенциальных покупателей FC-20 назывались Иран, Аргентина, Венесуэла и Перу.

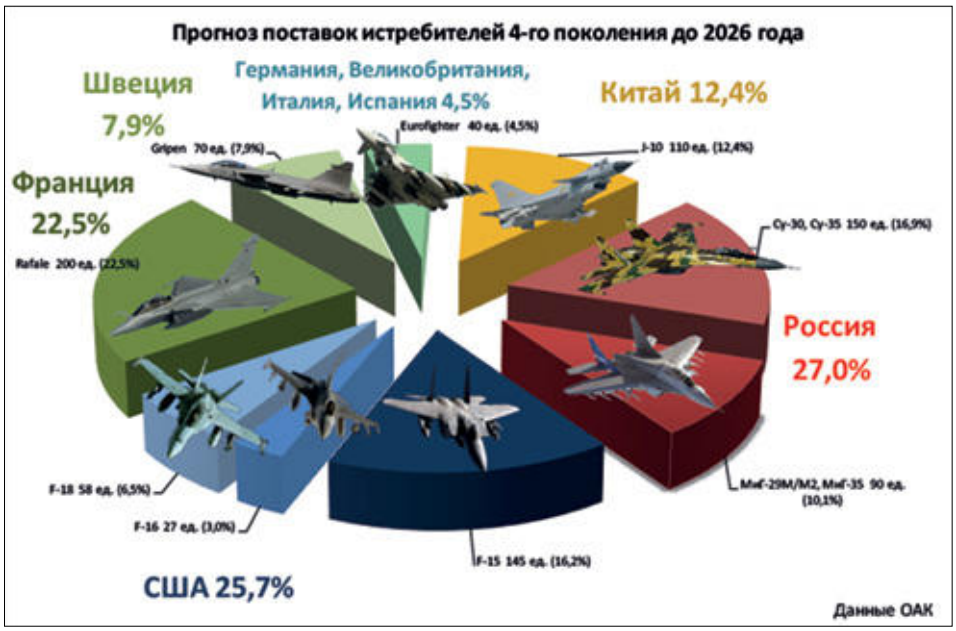
Рыночные доли

Общий объем экспортных поставок истребителей 4-го поколения в 2017–2026 годах (без учета тендеров Индии на поставку в ВВС 200 легких однодвигательных истребителей и в ВМС 57 палубных истребителей), по оценкам ОАК, ожидается в размере около 900 машин. В это количество не включены поставки министерствам обороны стран-производителей.

Из этого количества более четверти — 26,6% — составит доля России: около 150 единиц Су-30 и Су-35 и около 90 МиГ-29М/М2 и МиГ-35. Второе место займут производители американских истребителей. Их суммарная доля экспортных поставок не превысит 25,5%: 145 F-15, 27 F-16 и 58 F-18. Третьей по числу поставляемых на экспорт истребителей 4-го поколения будет Франция с ее истребителем Rafale, доля которого на рынке оценивается в 22,2% (около 200 самолетов). Ожидается, что Китай поставит на экспорт до 110 J-10, что составит 12,2% мирового рынка. До 8,0% рынка займет шведский Gripen (более 70 самолетов). Доля Eurofighter, видимо, составит около 4,4%, поскольку экспорт этих европейских истребителей оценивается не более чем в 40 самолетов.

«Дальнейшие перспективы поставок всех истребителей 4-го поколения будут зависеть от того, как быстро рынок займут самолеты 5-го поколения, — считает Владимир Михайлов. — В настоящее время они созданы или создаются лишь в России, США и Китае».

Кроме того, производство истребителей 4-го поколения может быть продлено до конца 2020-х годов в связи с намерением, заявленным ВВС Индии в октябре 2016 года, об открытии тендера по производству в этой стране по программе "Make in India" 200 легких однодвигательных истребителей для замены 11 эскадрилий МиГ-21 и МиГ-27. Стоимость программы оценивается в сумму около $10,0 млрд. Тендер планируется объявить в начале 2018 года. Запрос предложений направлен российской корпорации «МиГ», американской компании Lockheed Martin и шведской SAAB. Компания, предложившая наиболее полную передачу технологий и меньшую стоимость, будет определена победителем до 2021 года. Индия рассчитывает с 2022 года производить до 30 самолетов в год стоимостью около $45 млн. каждый. Основными претендентами на этот контракт считаются F-16 block 70 и Gripen NG.



Частотные испытания самолета МС-21-300-0001.

Углепластик vs алюминий

Новые материалы в конструкции МС-21 позволяют достичь уникальных характеристик

На новом отечественном самолете МС-21 используется крыло, изготовленное из углепластика. Это первый случай не только для гражданской авиации России, но и для среднемагистральных лайнеров во всем мире. Мы решили разобраться, какие выгоды дает эта новая технология в авиастроении и почему она раньше не использовалась для подобного класса воздушных судов.

Композиты стали в настоящее время мировым трендом авиастроения. В каждой новой марке гражданского лайнера их использование постоянно увеличивается. Самолеты Boeing 787 и Airbus 350XWB больше чем наполовину состоят не из металла. Однако в 1990–2000-х годах существовало устойчивое мнение, что композиты выгодно использовать только на больших летательных аппаратах — широкофюзеляжных дальнемагистральных лайнерах. Считалось, что лишь тогда эффект от применения этих новых, но достаточно дорогих (на тот момент) конструкционных материалов даст положительный экономический эффект. Для менее крупных, хотя и существенно более массовых узкофюзеляжных самолетов композиты применялись лишь для изготовления элементов механизации крыла, обтекателей и лючков.

В проекте МС-21 конструкторы корпорации «Иркут» решили показать, что сейчас на дворе уже иное время. И использование, например, композита для изготовления крыла среднемагистрального самолета, каким является МС-21, даст существенный выигрыш сразу по нескольким параметрам, включая и суммарную стоимость лайнера. «Это был комплексный подход, просчитывался эффект сразу по многим параметрам, — говорит технический директор — директор департамента развития индустриальной модели ОАК Юрий Тарасов. — После изучения всего спектра существующих технологий, этапов математического моделирования и натурных испытаний элементов конструкции, получения экспертных оценок институтов, экономических расчетов был сделан окончательный выбор в пользу углепластикового крыла, изготавливаемого методом вакуумной инфузии, без использования автоклавов».

Удлинение

Использование углепластика в конструкции позволило изготовить для МС-21 крыло, имеющее большее удлинение и тонкий профиль, а следовательно — более низкое лобовое сопротивление. С толщиной все просто: чем крыло тоньше (при сохранении прочих параметров), тем меньше аэродинамическое сопротивление при нулевой подъемной силе. А вот удлинение крыла (отношение размаха крыла к средней хорде крыла) влияет на другую составляющую лобового сопротивления — индуктивное сопротивление, создаваемое срывающимся с конца крыла вихрем. Этот тип сопротивления вносит существенный вклад при полете на малой скорости. Если бы крыло самолета было бесконечным,

то индуктивное сопротивление отсутствовало бы. Но это идеальный случай. В жизни с индуктивным сопротивлением борются либо устанавливая вертикальные законцовки крыла (всевозможные винглеты, шарклеты и пр.), либо увеличивая длину крыла.

Удлинение у крыла из алюминия на лайнерах прежних поколений было в районе 8–9. «Сделать крыло длиннее не получалось, ведь алюминий — мягкий металл, и чтобы крыло из него не выгибалось под действием полетных нагрузок, иными словами, для обеспечения его жесткости, прошлось бы увеличивать толщину крыла, — поясняет Юрий Тарасов. — В результате такое алюминиевое крыло получилось бы такой толщины, что его аэродинамическое сопротивление съело бы весь выигрыш от большого удлинения. А вот углепластик — более жесткий материал. Поэтому крылья из него могут иметь удлинение и 10, и 11, и даже больше».

Для углепластикового крыла МС-21 удалось достичь удлинения 11,5. Только за счет этого аэродинамическое качество выросло на 5–6%. В целом же композитное крыло большого удлинения с тонким профилем позволит МС-21 добиться снижения расхода топлива до 8% по сравнению с существующими аналогами. За свой жизненный цикл (около 20 тыс. часов) среднемагистральный самолет с «классическим» алюминиевым крылом сжигает 140 тыс. т горючего. Только за счет «черного крыла» на каждом МС-21 можно будет сэкономить за тот же налет более 11 тыс. т горючего! Эта цифра станет серьезным аргументом при сравнении МС-21 с его металлическими «одноклассниками».

Легкость

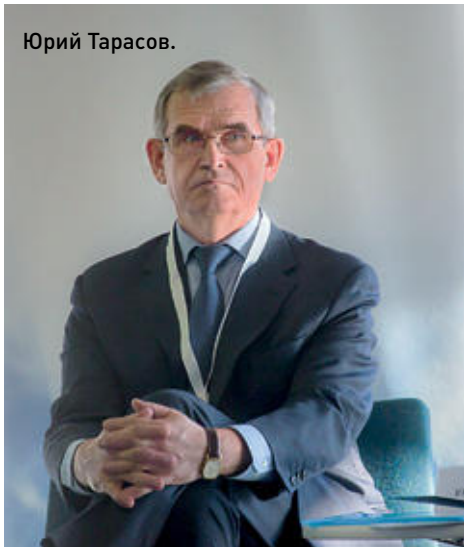
Композиционные материалы обладают также лучшими удельными характеристиками по сравнению с алюминием. Теоретически использование композитов вместо металлов ведет к сокращению массы на 15%. Однако, по мнению экспертов, применение композитов в конструкции Boeing 787 и Airbus 350XWB не привело к изначально ожидавшемуся снижению их массы. «Сегодняшние реалии таковы, что вес конструкции этих самолетов остался таким же, как если бы они были сделаны из металла, — говорит директор ЦАГИ Сергей Чернышев. — Главная причина в том, что у авиастроительных компаний не было тогда достаточных знаний для проектирования композитных конструкций».

Только за счет «черного крыла» на каждом самолете МС-21 можно будет сэкономить за время его жизненного цикла более 11 тыс. т горючего! Эта цифра станет серьезным аргументом при сравнении МС-21 с его металлическими «одноклассниками»

Производство элемента крыла на предприятии «АэроКомпозит-Ульяновск».

Именно из-за этого незнания разработчики часто использовали для конструкций из композитов больший запас прочности, чем на самом деле требовался. «При проектировании конструкции из алюминия запас прочности сейчас не превышает 1,5, — рассказывает Юрий Тарасов. — При проектировании же конструкции из углепластика поначалу этот запас нередко доходил до 5, или даже 7. По мере изучения свойств композитов, запасы прочности постепенно снижаются, конструкции из них получаются все более легкими». Тем самым использование композитов в конструкции крыла МС-21 стало выгодным и за счет снижения массы конструкции.

«Композитные» лайнеры имеют также и эксплуатационные преимущества. Металлические самолеты подвержены усталости, поэтому их проектируют на определенное количество циклов. Композиционные материалы гораздо более устойчивы к знакопеременным нагрузкам, коррозия им не опасна, поэтому они долговечнее металлов.



Юрий Тарасов.

Удешевление

Композиты долгое время были достаточно дорогим удовольствием. «Килограмм дюрали для самолета стоит около $3, килограмм углепластика, из которого изготавливались крыло и фюзеляж Boeing 787, — порядка $400, — поясняет Юрий Тарасов. — Однако использование более дорогого материала окупается его уникальными свойствами».

Однако даже выбор технологии для производства композитного крыла может снизить суммарную себестоимость лайнера. В настоящее время многие процессы изготовления деталей автоматизированы. Но крайне сложно автоматизировать сборочный труд. «Один из путей сокращения трудоемкости производства самолета — его сборка из интегральных конструкций, — уверен технический директор ОАК. — То есть на сборку надо отправлять не отдельные детали, а уже готовые сборочные единицы. Для МС-21 из Ульяновска в Иркутск приходит уже готовая конструкция — консоль крыла. Тем самым не нужно тратить труд высококвалифицированных специалистов предприятия-финалиста на сборку самого крыла, как это было бы в случае его изготовления из алюминия». По словам Тарасова, один только шпангоут клепаной конструкции из алюминия состоит из 120 деталей, которые нужно изготовить, а самое главное — собрать.

На предприятии «АэроКомпозит-Ульяновск» проходит полный технологический цикл изготовления консоли крыла МС-21 — от выкладки вспомогательных материалов до сборки изделия. Все этапы работ максимально автоматизированы. Отказ от автоклавов в пользу метода вакуумной инфузии также позволил упростить процесс, сократить его время, а следовательно, и снизить себестоимость производства.

Дорога в небо

Новая взлетно-посадочная полоса казанского авиазавода оснащена всеми необходимыми техническими средствами

За несколько месяцев до выкатки обновленного бомбардировщика Ту-160 Казанский авиационный завод им. С. П. Горбунова завершает модернизацию аэродромного комплекса. По своим размерам это один из крупнейших заводских аэродромов ОАК. По своему оснащению он сравним с аэродромом города-миллионера.

Параллельно с изготовлением самого крупного ракетоносца в мире в Казани 30 лет назад шло обустройство и летной инфраструктуры заводского аэродрома Казанского авиационного завода (КАЗ) им. С. П. Горбунова (филиал компании «Туполев»). Построили взлетную полосу протяженностью 3,2 км. На сегодня она является одной из наиболее протяженных среди заводских аэродромов предприятий ОАК в европейской части России. Аэродром КАЗ им. С. П. Горбунова по своей длине уступает лишь полосе Летно-исследовательского института им. М. М. Громова в подмосковном Жуковском — ее протяженность 5,4 км, и полосе «Ульяновск-Восточный» — 5 км. Но почти три десятилетия спустя инфраструктура в Казани стала нуждаться в ремонте. Модернизацию аэродромного хозяйства начали обсуждать с авиационными властями еще в 2004 году. К лету этого года КАЗ им. С. П. Горбунова завершает основные работы, которые позволят получить один из самых крупных и обладающих современной инфраструктурой аэродромов.

Примем всех

«Срок полноценной жизни взлетно-посадочной полосы при должном уходе — около двадцати лет. Аэродромный комплекс казанского авиазавода нуждался в обновлении ничуть не меньше цехов или оборудования предприятия», — отмечает директор КАЗ им. С. П. Горбунова Николай Савицких.

Самый ответственный этап — реконструкция самой полосы. На ней демонтировали старое покрытие и положили новое — больше 3 км полотна, ширина которого 100 м и толщина 0,4 м.

«Размеры и характеристики взлетно-посадочной полосы отвечают всем современным требованиям. Она готова принять самолеты

Фотографии: пресс-службы ОАК, КАЗ им. С. П. Горбунова

На сегодня взлетно-посадочная полоса КАЗ им. С. П. Горбунова является одной из наиболеепротяженных среди заводских аэродромовпредприятий ОАК.

любой массы и размеров», — говорит Дмитрий Горев, директор по управлению ФЦП КАЗ им. С. П. Горбунова.

В рамках проекта полотно полосы прошло также реконструкцию в части специальных систем удаления воды — ливневок. Обновлено светосигнальное и светоосветительное оборудование. Комплексом реконструкции также предусматривалось восстановление рулежных дорожек и мест стоянок, на которых было полностью заменено бетонное покрытие общей площадью 60 тыс. м2. Кроме того, на стоянках самолетов смонтированы специализированные колонки — электропитания, обеспечения воздухом.

На самом аэродроме и в радиусе нескольких километров расположили множество объектов радиотехнического обеспечения — радиолокационных станций, измерителей высоты и дальности полета. Самый мощный из них — отечественная радиолокационная станция «Сопка-2», способная обнаруживать и вести воздушное судно на удалении до 400 км. На аэродроме обновлено и метеорологическое оборудование — лазерные измерители высоты облаков, а также измеритель дальности и видимости.

Подобно тому, как на модернизируемые ракетоносцы устанавливается электроника нового поколения, новая взлетно-посадочная полоса оснащена десятками самых разных приборов для безопасности полетов.

Под особым вниманием находилась система орнитологического обеспечения. В восьми различных местах аэродрома оборудовали специальные системы: во время взлета и посадки самолетов они автоматически воспроизводятся звуки определенной частоты и даже изображения глаз хищных птиц — они отпугивают мелких пернатых.

Под контролем с новой высоты

Средоточие цифровых технологий — командно-диспетчерский пункт (КДП). На КАЗ им. С. П. Горбунова еще до реконструкции работала собственная «башня управления». Но по мере роста требований авиационных властей пришлось коренным образом подвергнуть модернизации и КДП.

Новый КДП вместо шести теперь имеет семь этажей. В ходе реконструкции, согласно авиационным правилам, высота башни была увеличена.

Самое интересное, конечно, внутри.

Все оборудование КДП — цифровое. Появились новые системы — планирования воздушного движения, диспетчеризации, контроля над всеми объектами радиотехнического оборудования, фиксации и расшифровки речевой информации. Данные стекаются с точек, расположенных за много километров от завода, в современный комплекс обеспечения полетов и контроля за воздушным движением.

«По своим масштабам реконструкция аэродромного комплекса сравнима со строительством нового микрорайона. При правильной эксплуатации и обслуживании еще лет двадцать аэродром в Казани будет одним из самых крупных и в техническом обеспечении “продвинутым”», — Дмитрий Горев, директор по управлению ФЦП КАЗ им. С. П. Горбунова.

Появилось множество вспомогательных помещений: комфортные комнаты для отдыха летчиков и для метеоролога, учебные классы и рабочие места аварийно-спасательных служб, медицинского персонала.

С комфортом

Но самые теплые отзывы о завершенном строительстве — у сотрудников инженерно-технических служб аэродрома. Раньше после

окончания сборки или ремонта самолета в производственных цехах наземную отработку и испытания приходилось выполнять в различных климатических условиях... прямо на улице, на открытых аэродромных стоянках.

Один из ключевых этапов реконструкции как раз был связан с созданием закрытых ангаров.

Теперь в Казани есть сразу два больших ангара, где можно обслуживать воздушные суда практически любой размерности, вплоть до транспортных самолетов Ил-76. Ангар состоит из двух автономных постов, которые имеют в ширину и длину 66 м, а в высоту — 21 м. Ангар оснащен современными средствами наземного обслуживания и отработки воздушных судов. В здании располагается три этажа административно-бытовых помещений.

«По своим масштабам реконструкция аэродромного комплекса сравнима со строительством нового микрорайона. При правильной эксплуатации и обслуживании еще лет двадцать аэродром в Казани будет одним из самых крупных и в техническом обеспечении "продвинутым"», — говорит Дмитрий Горев.

1. Средоточие цифровых технологий – новый командно-диспетчерский пункт КАЗ им. С. П. Горбунова.

2. Раньше после окончания сборки или ремонта самолета в производственных цехах наземную отработку и испытания приходилось выполнять прямо на улице, на открытых аэродромных стоянках.

3, 4. Теперь в Казани есть сразу два больших ангара, где можно обслуживать самолеты практически любой размерности.

Фотографии: пресс-службы ОАК, КАЗ им. С. П. Горбунова

«Срок полноценной жизни взлетно-посадочной полосы при должном уходе — около двадцати лет. Аэродромный комплекс казанского авиазавода нуждался в обновлении ничуть не меньше цехов или оборудования предприятия», — *Николай Савицких, директор КАЗ им. С. П. Горбунова.*

1

Дальнемагистральный и широкофюзеляжный

ОАК создала совместное предприятие с китайскими партнерами

ОАК и китайская корпорация COMAC открыли офис совместного предприятия в Шанхае. Россия вплотную приступила к созданию самого крупного в современной истории широкофюзеляжного самолета.

Создание нового широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета — наиболее крупный российско-китайский проект в области высоких технологий. Соглашение о создании совместного предприятия руководство ОАК и COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China) подписали в рамках встречи Президента Российской Федерации Владимира Путина и председателя Китайской Народной Республики Си Цзиньпина. Предприятие получило название CRAIC (China-Russia Commercial Aircraft International Corporation Ltd.).

По прогнозу ОАК-COMAC, в период 2023–2045 годов в мире понадобится 7200 воздушных судов сегмента широкофюзеляжных дальнемагистральных самолетов. Из них 15% спроса придется на Китай, 28% — на другие страны Азиатско-Тихоокеанского региона и 5% — на Россию и страны СНГ.

В базовой комплектации лайнер будет рассчитан на 280 мест с дальностью полета 12 тыс. км. Ближайшие планы — переход программы к эскизному проектированию и этапу запроса предложений поставщиков систем и оборудования. Окончательная сборка самолета будет производиться в Шанхае.

По словам вице-президента ОАК по гражданской авиации Владислава Масалова, завершение эскизного проектирования и защита проекта запланированы на конец 2018 года. Также предусматривается создание укороченного варианта на 230 кресел и удлиненной модификации на 320 кресел. Создаваемый лайнер составит конкуренцию самолетам других ведущих авиапроизводителей — Airbus и Boeing.

«Мы будем искренне и сплоченно сотрудничать с ОАК, чтобы сделать программу российско-китайского дальнемагистрально-

Фотографии: Марина Лысцева

«Создание совместного предприятия — важнейший практический шаг, который свидетельствует о нацеленности обеих сторон на долгосрочное сотрудничество и успех программы. Мы совместно с китайскими коллегами из COMAC создали предприятие, которое будет обеспечивать производство, реализацию, послепродажное обслуживание нового лайнера, а также маркетинг и бизнес-планирование», — *Юрий Слюсарь, президент ОАК.*

го широкофюзеляжного самолета классическим образцом сотрудничества между Россией и Китаем. Наш широкофюзеляжный самолет будет высококонкурентоспособным и соответствующим новейшим международным стандартам сертификации. Будем стараться соответствовать лучшим стандартам послепродажного обслуживания для клиентов и внесем новый вклад в глобальный авиационный рынок», — заявил председатель совета директоров COMAC Цзинь Цзанлун.

Председателем совета директоров CRAIC стал Владислав Масалов, занимающий должности президента компании «Гражданские самолеты Сухого» и вице-президента по гражданской авиации ОАК. Генеральным директором CRAIC по согласованию сторон стал Го Бочжи, который в COMAC занимает должность директора программы широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета. Совет директоров совместного предприятия будет представлен восьмью членами — по четыре от каждой стороны. Штат предприятия на первое время составит около ста конструкторов.

CRAIC будет заниматься ключевыми направлениями проекта — отвечать за разработку, производство, маркетинг, продажу, послепродажное обслуживание, консультирование, управление проектом.

Предварительно планируется, что консоли крыла, центроплан, механизацию крыла, пилон навески двигателя, основную опору шасси будут разрабатывать российские конструкторы. Китайские партнеры занимаются проектированием фюзеляжа, горизонтального и вертикального оперения, обтекателя фюзеляж-крыло, носовой опоры шасси.

Президент ОАК Юрий Слюсарь заявил о планах поднять самолет в воздух в 2025 году, а через два года начать поставки в авиакомпании для дальнейшей эксплуатации.

1, 2. В церемонии открытия офиса совместного российско-китайского предприятия в Шанхае приняли участие руководители ОАК и COMAC.

3–5. Впервые модель нового широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета была показана в ноябре прошлого года на авиасалоне в Чжухае, где его осмотрел министр промышленности и торговли России Денис Мантуров.

Вездесущая «цифра»

На предприятиях ОАК внедряются цифровые технологии, которые позволяют повысить производительность и качество

Новая технология с использованием сухого углеродного наполнителя позволила создать для самолета МС-21 крыло большого удлинения с высокими аэродинамическими характеристиками. Это улучшит топливную эффективность лайнера на 6-7 %.

1

Фотографии: Марина Лысцева, Сергей Зверянов («Авиастар СП»), Игорь Стрюк (ВАСО), пресс-служба НАЗ им. С. П. Чкалова

Вслед за переходом на безбумажные технологии проектирования и новые материалы при выпуске самолетов, а также сведением к минимуму функций непосредственно экипажа современного самолета, автоматизация стремительно начинает проникать и в процесс производства. К 2017 году на заводах ОАК наладили работу около 50 промышленных роботов, которые лучше справляются с работой, чем люди, а по производительности готовы заменить целые смены высококвалифицированных сотрудников.

Безлюдный Ульяновск

По соотношению площади заводской столовой к общей площади производственных помещений завод «АэроКомпозит-Ульяновск» претендует на лидерство среди более чем 30 заводов ОАК. В небольшой кантине — всего двенадцать компактных столов на четырех человек каждый. Сотрудников, задействованных на производственных участках, можно пересчитать по пальцам. Это связано с автоматизацией производства, где большую часть технологических этапов выполняют роботизированные установки.Похожая картина на участке по сборке панелей фюзеляжа и дверей-люков для гражданского самолета МС-21 по соседству — на заводе «Авиастар-СП».

«К нам приезжает много аудиторов, и они неизменно выражают одно и то же удивление: цех выдает много продукции, а людей здесь практически не встретишь», — иронизирует начальник цеха 279 завода «Авиастар-СП» Михаил Чувашлов.

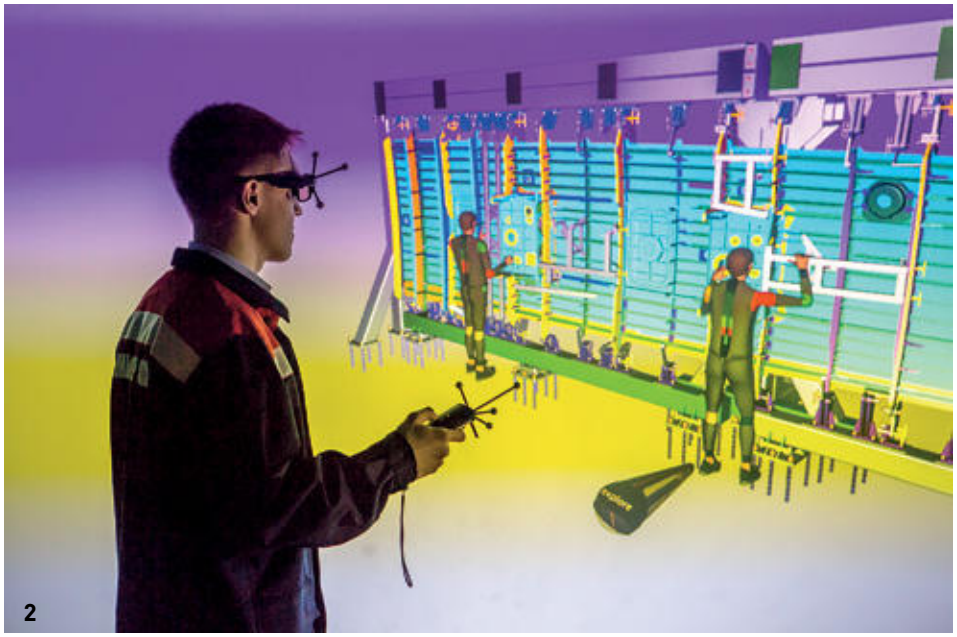
«АэроКомпозит-Ульяновск» и «Авиастар-СП» — современные производства, где точность изготовления конструкций и их качество обеспечивают машины.

Машины: нечеловеческая сила

Когда попадаешь в цеха открытого два года назад завода «АэроКомпозит-Ульяновск», сразу же ощущаешь особую культуру производства. Работа с изготовлением композитных агрегатов для авиации подразумевает ряд правил, которые должен неукоснительно выполнять специалист производственного участка. Как пояснил заместитель начальника композитного производства Павел Дягилев: «Критичным для технологии является как попадание посторонних частиц из воздуха, так и органики от специалистов, выполняющих единичные ручные операции. Их униформа — шапочка, респиратор, халат, перчатки и бахилы».

Современные автоматизированные производства, на которых практически весь технологический процесс передан машинам, отличаются высокой производительностью. Если бы большинство операций выполнялись вручную, то на их выполнение потребовалось бы в пять раз больше рабочих и в два раза больше времени.

Сейчас же автоматизированная установка выкладывает длинномерную конструк-



2

«К нам приезжает много аудиторов, и они неизменно выражают одно и то же удивление: цех выдает много продукции, а людей здесь практически не встретишь», – Михаил Чувашлов, начальник цеха 279 завода «Авиастар-СП».

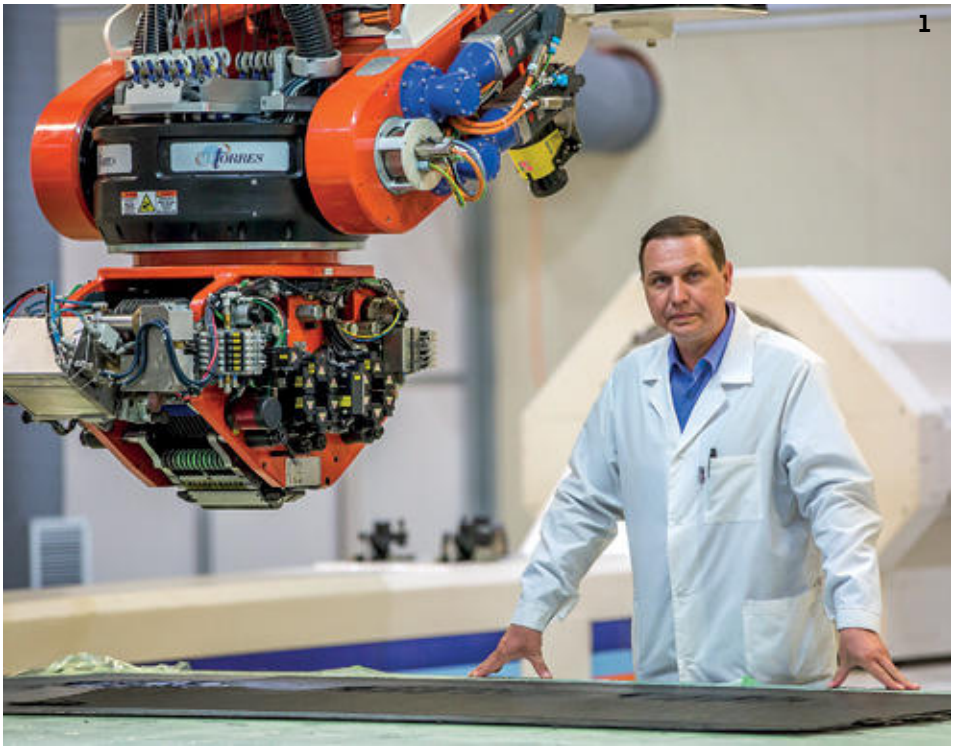
3

4

1. «АэроКомпозит-Ульяновск»: углеродные ленты в манипуляторе автоматизированной установки.

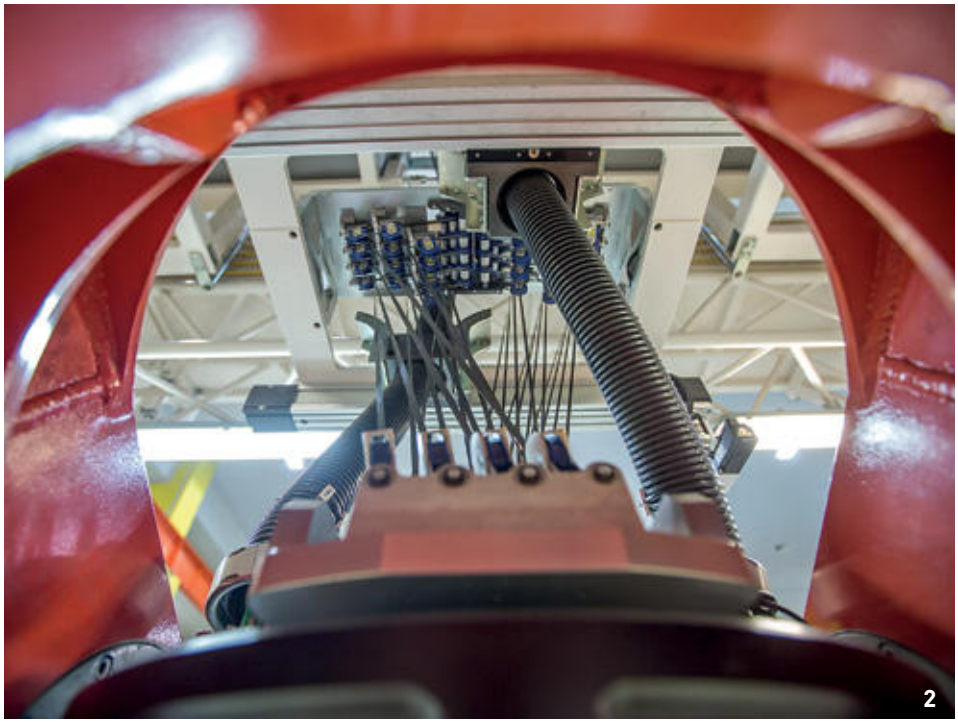
2, 3. Детально разглядеть изготавливаемый агрегат со всех сторон позволяют 3D-очки.

4. «АэроКомпозит-Ульяновск». Автоматическое подъемное устройство для позиционирования обшивок панелей на инфузионной оснастке.



1

«Стапель УСП-21 позволяет достичь точности позиционирования стоек до 0,1 мм, что существенно повышает точность сборки. Но главное его преимущество – в скорости выставления: конфигурацию на стандартный трубопровод можно выставить за 20–30 минут с нуля. Для сравнения: выставление по эталонам стоек УСП для сборки элементов трубопровода занимает в среднем 2–3 часа», – Илья Терехин, заместитель технического директора «Авиастар-СП».



2

цию (18 м), а один специалист лишь контролирует процесс.

Манипулятор формирует основу конструкции послойно из 24 углеродных лент. Лазер припаивает слои между собой. Далее автоматизированные передвижные платформы (вес 3 т) перемещают заготовку на следующий участок проведения технологического процесса. И так до конца всей производственной цепочки.

Воздушная подушка для робота

Если большую часть технологического оборудования на заводе «АэроКомпозит-Ульяновск» уже установили, то на соседнем заводе «Авиастар-СП» цеха по выпуску панелей фюзеляжа, дверей и люков еще дооснащаются современными роботами.

Самый сложный агрегат монтируется летом этого года — робот для разделки отверстий при сборке киля стабилизатора МС-21. Агрегат будет выполнять одну из самых трудоемких операций — сверление отверстий в композитном материале и металле хвостового оперения лайнера. Отверстий требуется около 8 000.

Новый станок — типичный пример оборудования «безлюдной» фабрики. Машина на воздушной подушке сама передвигается по цеху. На сборочной линии хвостового оперения для нее оборудовали несколько рабочих мест. Робот сам позиционируется, подъезжает к агрегату для сверления, сверлит и зенкует деталь.

Он может сверлить пять материалов, как отдельно, так и в различных сочетаниях — углепластиковый композит, титан, сталь.

По словам начальника цеха Михаила Чувашлова, большой плюс агрегата — высокая технологичность. Точно соблюдается геометрия отверстий. Робот хорош и тем, что безукоризненно обрабатывает композит. При неправильном соблюдении технологии сверления материал может расслаиваться. «Используй мы традиционный метод, цеху приходилось бы работать в две-три смены, народу в цехе было бы не протолкнуться», — говорит Михаил Чувашлов.

Перестать травить

Высокий уровень оснащения роботами предприятия стал возможен благодаря переходу на безбумажные методы проектирования. После незначительных изменений конструкторская документация доводится до технологов и в виде задания передается на станки.

Весной этого года на «Авиастар-СП» прошла замена стандартной технологии химического травления на зеркальное фрезерование. Вместо кислоты заданную толщину теперь вытачивает новый станок.

Станок зеркального фрезерования предназначен для изготовления обшивок для лайнеров МС-21. Механическая обработка предпочтительна для деталей, потому что в итоге получается более стабильная толщина, нет разрыхленной поверхности, как после химфреза, повышается ресурс изделия.

Фотографии: Марина Лысцева, Сергей Зверянов («Авиастар СП»), Игорь Стрюк (ВАСО), пресс-служба НАЗ им. С. П. Чкалова

Изготовление обшивки методом механической обработки взамен химфрезерованию заложено в конструкторской документации МС-21. Это позволит увеличить конкурентоспособность самолета по сравнению с другими авиалайнерами данного класса.

Процесс классического размерного химического травления (РХТ) был исторически внедрен и работал длительное время — десятки лет. Однако он экологически неблагоприятный, потому что используются химия и кислоты в больших объемах. Также имеются вредные факторы для деталей, так как поверхность имеет разрыхленную структуру, что пагубно на нее влияет. Процесс РХТ обшивки требует около 5 рабочих дней, а аналогичная работа на станке Torres займет лишь 8 часов.

Срок завершения монтажа оборудования для зеркального фрезерования — лето 2017 года. Далее стартует этап пуско-наладочных работ, а также введение в эксплуатацию.

«К концу года планируем начать перевод обшивок с РХТ на данный станок, — рассказывает заместитель управляющего директора завода "Авиастар-СП", директор программы МС-21 завода Виталий Игнатьев. — Станок для России уникальный, всего их два в нашей стране. Другой — на Иркутском авиационном заводе».

Одной из основных задач механической обработки алюминиевых фюзеляжных панелей является снижение их веса за счет уменьшения толщины. Именно поэтому в настоящее время широко применяются специальные многокоординатные обрабатывающие комплексы, отличающиеся использованием различных способов закрепления тонкостенных листовых заготовок обшивок планера.

«Цифра» вместо плазово-шаблонного метода

В рамках реализации программы технического перевооружения на ульяновском заводе осваивается уникальная технология по сборке сварных трубопроводов воздушных судов. Стапеля для сборки трубопроводов УСП-21 позволят перейти от традиционной плазово-шаблонной сборки к сборке авиационных трубопроводов по электронным цифровым моделям, разработанным специалистами предприятия.

«В вопросе внедрения новой технологии сборки авиационных трубопроводов по электронным цифровым моделям наш завод является своего рода первопроходцем среди предприятий ОАК. Разработка данного ноу-хау велась компанией "Нью Лайн Инжиниринг" в течение нескольких лет», — рассказывает заместитель технического директора «Авиастар-СП» Илья Терехин.

Традиционный метод сборки самолетных деталей предполагает наличие эталона как носителя информации о геометрии трубопровода, взаимном расположении его составных элементов. Вокруг эталона рабочий располагает фиксирующие элементы

1. Заместитель начальника композитного производства «АэроКомпозит-Ульяновск» Павел Дягилев.

2. Манипулятор автоматизированной установки портального типа (вид снизу). «АэроКомпозит-Ульяновск».

3. Перемещение композитной заготовки на следующий участок технологического процесса. «АэроКомпозит-Ульяновск».

3

Александр Журавлев, оператор цеха 107 Новосибирского авиационного завода им. В. П. Чкалова (филиал компании «Сухой»):

«На новосибирский авиазавод я устроился в 2010 году после окончания института. Полтора года я работал на фрезерном станке, а потом мне предложили освоить новое автоматическое клепальное оборудование. На фрезерном станке я уже знал все, а здесь нужно было получать новые знания, пройти специальное обучение, и я согласился, так как мне всегда было интересно пробовать что-то новое. Работа на автоматических клепальных станках сложнее для оператора в том плане, что, в отличие от фрезерного оборудования, здесь не просто нужно задавать параметры программе машины, а постоянно следить за выполнением процесса. Моя работа заключается в том, чтобы поставить панель на станок, запустить программу, следить за ходом выполнения задач, изменять параметры в случае необходимости, по окончанию – снять и проверить деталь. На фрезерных станках осуществлялась только механическая обработка деталей, а здесь нужно знать тонкости клепальной работы. Автоматические станки исключают человеческий фактор. Конечно, на оборудовании тоже могут быть сбои, но их не так много – повышается качество продукции, растет скорость производства».

1

2

3

Павел Никонов, начальник секции диспетчирования, корпорация «Иркут»:

«С распространением робототехники на предприятиях существенно увеличились требования к персоналу, их обслуживающему. Если раньше, условно, самым высоким уровнем квалификации у рабочих считался токарь шестого разряда – человек, который знал все как о детали, так и о самом станке, – то сегодня для работы с новыми машинами необходимы новые знания в области программирования».

на подвижных стойках универсального сборочного приспособления (УСП), жестко фиксирует их в пространстве, а затем в образованной этими стойками геометрии позиционирует элементы, идущие на трубопровод.

Если учитывать, что количество трубопроводов самых разных конфигураций исчисляется тысячами, то «первая статья» издержек предприятия вполне очевидна: для хранения эталонов трубопроводов дополнительно требуются огромные площади. При этом трудоемкими являются как процессы изготовления самих эталонов, так и технологические операции выставления в стапеле готовых элементов самолетных трубопроводов.

Стапель для сборки трубопроводов по цифровым моделям УСП-21 состоит из заново разработанных шестиосевых механических стоек и системы технического зрения, которая отслеживает положение каждой из них в пространстве. Технолог сначала создает карту сборки в CAD-программе: как стойки должны быть выставлены в пространстве, чтобы создать нужную геометрию для сборки элементов. Далее карта отправляется в компьютеризированную систему управления стапеля, которая, в свою очередь, выдает сборщику инструкции как выставить каждую из стоек, чтобы получить нужную конфигурацию будущего трубопровода. После этого начинается сборка самих трубопроводов.

«Стапель УСП-21 позволяет достичь точности позиционирования стоек до 0,1 мм, что существенно повышает точность сборки, — поясняет Илья Терехин. — Но главное его преимущество — в скорости выставления: конфигурацию на стандартный трубопровод можно выставить за 20–30 минут с нуля. Для сравнения: выставление по эталонам стоек УСП для сборки элементов трубопровода занимает в среднем 2–3 часа».

«В современном мире побеждает самый гибкий, способный быстро осваивать новые изделия — и стапель УСП-21 создан именно для решения этих задач, — комментирует заместитель технического директора "Авиастар-СП". — Кроме того, мы избавляемся от необходимости производить, хранить, поверять, обслуживать тысячи и тысячи эталонов, что существенно снижает накладные расходы цеха трубопроводов. Выставлять стойки по эталону также не требуется, как следствие, уменьшается трудоемкость выполнения сборочных работ. При внесении изменений в конструкторскую документацию нет необходимости переделывать эталон, достаточно лишь изменить электронную цифровую модель, по которой будет создаваться изделие. И, может быть, самое важное — это качество продукции: система технического зрения каждую секунду контролирует положение стоек и правильность геометрии. Поэтому собранные на стапеле УСП-21 трубопроводы будут точнее, риск ошибки сборщика существенно снизится, появится

«“Рука” робота очень подвижна и маневренна, что позволяет нам с высочайшей точностью обрабатывать поверхности форм как небольших, так и крупногабаритных мастер-моделей с очень сложным теоретическим контуром», – Руслан Плужников, начальник производства ОППКО ВАСО.

гарантия того, что трубопровод с первого раза встанет на свое место в самолете».

Четыре стапеля установлены на специально оборудованном участке в цехе 227. Для их установки потребовалось выполнить объем строительно-монтажных работ по подготовке площадей.

Новая технология сборки трубопроводов универсальна и не имеет ограничений в своем использовании. По словам Ильи Терехина, «Авиастар-СП» после отладки процесса будет готов производить на стапелях трубопроводы для всех воздушных судов, требуемых заказчиком. Пока же весь спектр трубопроводов при внедрении оборудования в эксплуатацию охватить не удалось, работа по их освоению находится в стадии проб и ошибок. Она будет вестись планомерно в зависимости от потребности в трубопроводах производства.

Инновации с воронежской пропиской

Опытно-промышленное производство композитной оснастки (ОППКО) Воронежского акционерного самолетостроительного общества (ВАСО) приступило к разработке и изготовлению оснастки для цеха композитного производства. Особая роль в развитии ОППКО отводится его роботизации, которая именно здесь делает первые серьезные шаги в ВАСО.

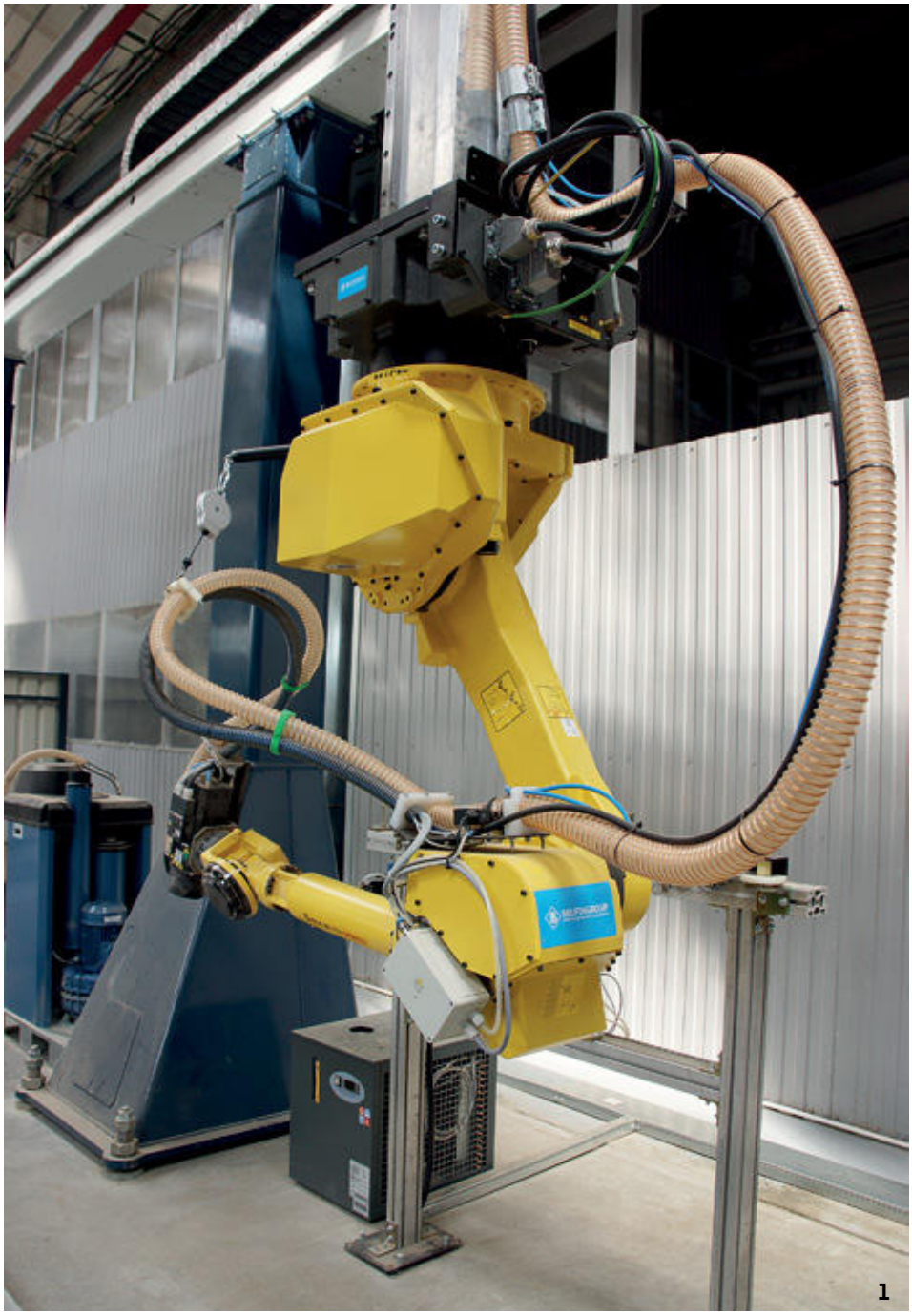
«Преимущество роботизированного комплекса в его большой гибкости с восемью степенями свободы, — рассказывает начальник производства ОППКО Руслан Плужников. — Проще говоря, “рука” робота очень подвижна и маневренна, что позволяет нам с высочайшей точностью обрабатывать поверхности форм как небольших, так и крупногабаритных мастер-моделей с очень сложным теоретическим контуром. Фрезерные работы такие роботы прежде не выполняли, чему, кстати, были удивлены даже в компании, которая занимается их поставкой, монтажом и сервисным обслуживанием. Но мы выбирали модель осознанно — под обработку модельных пла-

1, 2. Стапель для сборки трубопроводов УСП-21 на заводе «Авиастар-СП» позволяет вести сборку трубопроводов по электронным цифровым моделям.

3, 5. Скоро разделку отверстий при сборке киля стабилизатора МС-21 на «Авиастар-СП» возьмет на себя робот.

4. Перемещение автоматизированных передвижных платформ на «АэроКомпозит-Ульяновск».

6. Термоинфузионные центры на «АэроКомпозит-Ульяновск».



1

2

«Автоматические станки исключают человеческий фактор. Конечно, на оборудовании тоже могут быть сбои, но их не так много – повышается качество продукции, растет скорость производства», – Александр Журавлев, оператор цеха 107 НАЗ им. В. П. Чкалова.

стиков, плит МДФ и конструкций из полимерно-композиционных материалов».

На изготовленную с помощью робота форму выкладывается пакет из углеткани или стеклоткани, далее устанавливается двойной вакуумный мешок и производится пропитка связующим методом вакуумной инфузии. Используются при этом уникальные инфузионные установки с глубоким вакуумом, разработанные совместно с МГУ им. М. В. Ломоносова. После этого получается очень прочная форма выклейки. Затем цех подготовки производства ВАСО делает для нее каркас, и получается оснастка для промышленного производства самых разнообразных агрегатов из полимерных композиционных материалов для авиационной и космической промышленности. В ближайших планах ОППКО — изготовление каркаса собственными силами. Главное преимущество получаемой таким методом композитной оснастки перед стальной в том, что у нее те же показатели коэффициента линейного теплового расширения, что и у будущей композитной детали. Технология хоть и экспериментальная, но она успешно используется, например, для изготовления носового обтекателя и створок шасси нового легкого военно-транспортного самолета Ил-112, законцовок крыла пассажирского лайнера Sukhoi Superjet 100 (SSJ100) и других изделий.

Роботизация должна сыграть важную роль в освоении и внедрении новых технологий при изготовлении деталей и оснастки из полимерных композиционных материалов, а также в других направлениях производства. Об эффективности роботизированного комплекса можно сказать, что при его использовании на данный момент на 30% сокращается использование ручного труда.

Автоматические клепальные станки на службе у новосибирских авиастроителей

Автоматические клепальные станки продолжают успешно применяться в качестве современных «станков-роботов» на производстве гражданской авиационной техники Новосибирского авиационного завода им. В. П. Чка-

лова. Они установлены в цехе изготовления панелей фюзеляжа для самолета SSJ100.

В 2011 году в рамках проекта по созданию замкнутого производственного участка по изготовлению панелей фюзеляжа самолета SSJ100 на предприятии был создан цех 107. В нем началось освоение автоматической клепки с помощью введенного в эксплуатацию станка Broetje IPAC. В 2016 году по программе развития мощности производства SSJ100 запущен еще один аналогичный станок более современной модификации — Broetje MPAC.

Для автоматической клепки на новых станках был выбран самый сложный элемент самолета SSJ100 — верхняя панель отсека фюзеляжа Ф1, которая состоит из трех обшивок, имеет двойную кривизну, содержит большие фрезерованные детали (трехметровые шпангоуты), а все ее стрингеры изогнуты по теории. Клепку на такой панели было сложно производить вручную, тем более это наружная, видимая поверхность («нулевая» зона) самолета — требовалось высокое качество выполнения работы, для которой необходимы опытные, квалифицированные специалисты-клепальщики. Сейчас эта работа выполняется автоматическими станками, которые производят сам процесс клепки. Оператор станка задает программу и следит за процессом. Качество изготовленных панелей фюзеляжа с помощью таких станков значительно повысилось, исчезли утяжки, вмятины, забоины, которых трудно было избежать при ручном труде, — принцип работы станка не допускает этого. Кроме того, ресурс самолетов при автоматической клепке значительно больше, чем при ручной.

Сложная подготовка производства

Процесс установки нового крупногабаритного оборудования в цехе был трудоемким. Для каждой машины изготавливался специальный фундамент. Установка первого станка — IPAC — потребовала много времени, работы велись почти два года: был вырыт котлован глубиной 3 м, его залили цементом. После того, как фундамент встал, происходил монтаж и наладка оборудования. Конструкция второго станка — MPAC — включает в себя рельсовую систему, которая должна располагаться на специальном фундаменте, изготовление которого тоже потребовало немало ресурсов.

Для второго станка завод предъявил требование поставщику — создать программное обеспечение, которое конвертирует программы уже с функционирующего в цехе станка IPAC на новый станок MPAC. Программистам оставалось только завершить эту работу, и станок был готов к эксплуатации. Согласно программе выпуска отсеков SSJ100 в соответствии с требуемым производственным тактом в цехе довольно быстро и легко произошло разделение объемов работ, выполняемых на автоматическом оборудовании IPAC и MPAC.

3

4

1, 2. Опытно-промышленное производство композитной оснастки BACO приступило к разработке и изготовлению оснастки для цеха композитного производства.

3, 4. Автоматические клепальные станки успешно применяются в цехе изготовления панелей фюзеляжа для самолета SSJ100 Новосибирского авиационного завода им. В. П. Чкалова.

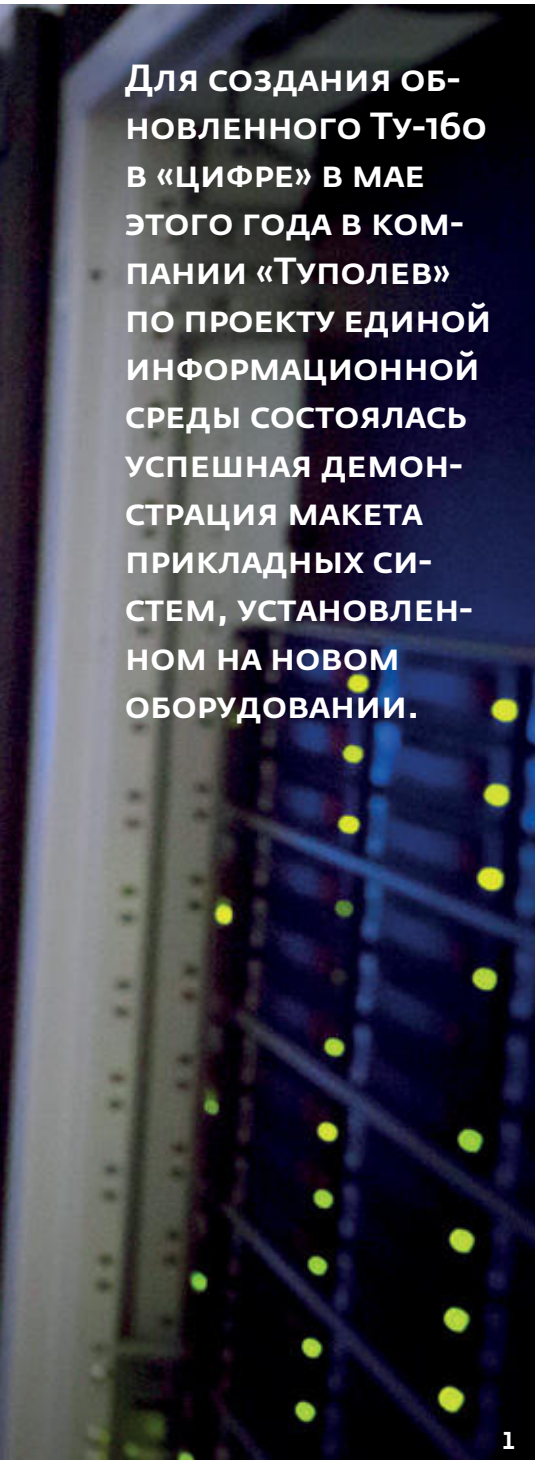
Умный «Лебедь»

Новые цифровые технологии позволят ускорить модернизацию сверхзвукового «стратега»

В советское время над проектированием самого крупного в мире сверхзвукового стратегического ракетоносца Ту-160 трудились несколько тысяч конструкторов в течение десятилетия. Сегодня, в обеспечение воспроизводства самолета в новом облике, в компании «Туполев» создается единая информационная среда, обеспечивающая цифровые методы проектирования и производства.

Использование единой информационной среды (ЕИС) позволит произвести оцифровку конструкторской документации и запустить производство Ту-160М2 в «цифре». Всего планируется привлечь к участию в проекте около полутора тысяч специалистов. Благодаря ЕИС все работы планируется выполнить примерно за четыре года.

Фотографии: пресс-служба компании «Туполев»



Для создания обновленного Ту-160 в «Цифре» в мае этого года в компании «Туполев» по проекту единой информационной среды состоялась успешная демонстрация макета прикладных систем, установленном на новом оборудовании.

«Ту-160М2 отличается от своего предшественника принципиально новым комплексом бортовой электроники и набором вооружения, — ранее уточнил заместитель министра обороны Российской Федерации Юрий Борисов. — Ту-160 в варианте М2 будет абсолютно новым самолетом с новым бортовым радиоэлектронным оборудованием. Его эффективность увеличится в 2,5 раза по сравнению с предшественником».

Самолет выпускался на Казанском авиационном заводе им. С. П. Горбунова (входит в состав компании «Туполев») с 1984 года. В 2008 году государственному заказчику был передан последний на сегодня Ту-160. Чтобы использовать новейшие достижения в области цифрового проектирования ОАК вместе с Минобороны России и Минпромторгом России начали реализацию проекта по оцифровке конструкторской документации Ту-160.

Специально под проект Ту-160М2 была проведена работа по защите каналов обмена данными, налажена работа единой сети в централизованных корпоративных приложениях, обмен конструкторскими и инженерными данными. Возникли дополнительные требования к пропускной способности и защищенности информации, передаваемой в единой среде.

1. Центр обработки данных и один из крупнейших промышленных компьютеров находятся в Москве, в компании «Туполев» на набережной Яузы.

2, 3. В феврале 2017 года закончился один из самых ответственных этапов – оцифровка каркаса фюзеляжа Ту-160.

Макет и каркас

Два года назад ОАК и компания «Туполев» начали процесс оцифровки производства ракетоносца Ту-160. При проведении этих работ принято решение использовать принцип «распределенного КБ», когда над чертежами различных агрегатов и планера самолета работали специалисты нескольких конструкторских бюро, располагавшихся порой в разных городах России.

В феврале 2017 года закончился один из самых ответственных этапов — оцифровка каркаса фюзеляжа. Через выделенные каналы связи в едином информационном пространстве конструкторы воссоздали в «цифре» трехмерные модели агрегатов планера — крыла, фюзеляжа, хвостового оперения.

«Большая часть работ по оцифровке самолета закончена. В общей сложности в рекордно короткие сроки нам удалось оцифровать около 50 000 чертежей. Впереди большой блок работ по моделированию бортового оборудования самого большого в мире ракетоносца», — отмечает Валерий Солозобов, заместитель генерального директора компании «Туполев» по проектированию, НИР и ОКР.

Облако на Яузе

Техническое обеспечение оцифровки самолета было осуществлено благодаря запуску проекта ЕИС. В ходе первого этапа работ, проходивших в Москве, Казани — инженерном центре и на самом заводе, а также в филиалах «Туполева» в Самаре и Ульяновске, дополнительно оснастили около 740 АРМов — автоматизированных рабочих мест. При этом большая часть задействованных конструкторов были из «туполевской школы». В «Туполеве» появилась и «свежая кровь» — несколько десятков специалистов перешли на работу в компанию из других авиационных предприятий. Но новые методы работы пришлось осваивать даже хорошо знакомым с компьютерами специалистам. Конструкторские бюро, которые объединила ЕИС, проектировали планер самолета в одном облаке. Центр обработки данных и один из крупнейших промышленных компьютеров находятся в Москве, в компании «Туполев» на набережной Яузы.

> Сегодня «Туполев» оснащает свой филиал — Казанский авиационный завод им. С. П. Горбунова — современными обрабатывающими центрами. Для работы с ними переход с «бумаги» на «цифру» необходим.

Особый момент — автоматическая система учета. Специальная методика позволяла отслеживать ход выполнения оцифровки как на самом «Туполеве», так и у партнеров по проекту. Когда осуществляется процесс оцифровки одновременно нескольких тысяч деталей, невозможно отслеживать ход программ вручную. Система формирует отчеты, которые позволяют оперативно выявлять и реагировать на «узкие места» проекта.

Всего же в рамках проекта ЕИС выделено более 15 направлений, автоматизирующих работу сотрудников на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации самолета, и около 10 направлений, обеспечивающих обновление ИТ-инфраструктуры.

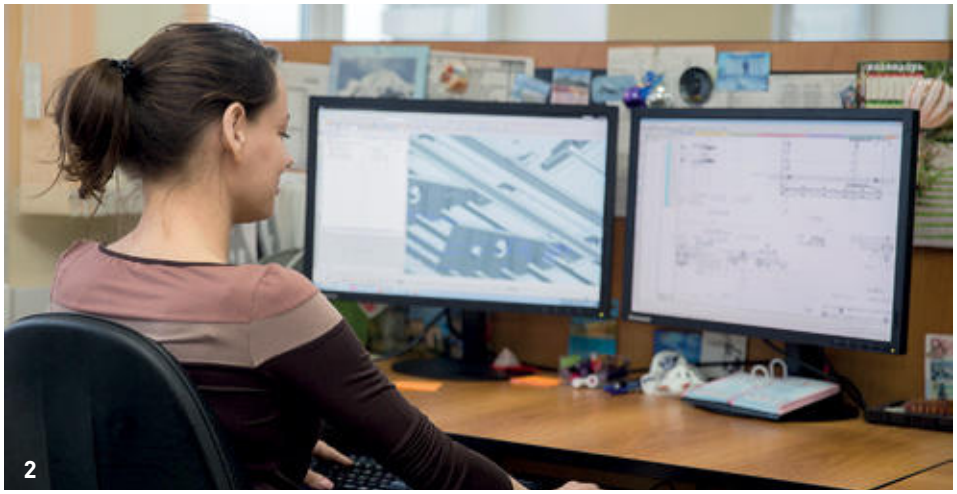
В рамках направления ИТ-инфраструктуры впервые предполагается использовать технологию VDI, когда каждый специалист получает доступ к своей личной виртуальной машине, запущенной на сервере. Все данные хранятся на файловых серверах компании и надежно защищены от потери в случае сбоя или поломки устройства пользователя. Само рабочее место конструктора тоже изменяется, и в конечном итоге остается только монитор для трансляции изображения, мышка и клавиатура. Такой способ организации работ позволит равномерно распределять вычислительные мощности и соблюсти

1

1. Все данные хранятся на серверах компании «Туполев».

2. В рамках направления ИТ-инфраструктуры впервые предполагается использовать технологию VDI, когда каждый специалист получает доступ к своей личной виртуальной машине, запущенной на сервере.

3, 4. Новые методы работы пришлось осваивать даже хорошо знакомым с компьютерами специалистам.



2

меры безопасности по защите информации в единой среде.

Для создания обновленного Ту-160 в «цифре» в мае этого года в компании «Туполев» по проекту единой информационной среды состоялась успешная демонстрация прикладных систем, установленных на новом оборудовании.

Среда для большого самолета

Переход на работу в «цифре» позволил существенно ускорить работу над проектом.

Благодаря единому информационному пространству, которое включает в себя распределенное виртуальное КБ и цифровое производство, ЕИС имеет возможность обеспечивать работу процессов, связанных со всем жизненным циклом самолета — проектированием, производством и эксплуатацией.

Конструкторы «Туполева» после завершения этапа цифрового проектирования в ЕИС каркаса планера Ту-160, приступили к следующему этапу — проектированию систем самолета. Здесь важность компьютерных технологий еще выше.

«Цифру» — в цех

Следующий этап внедрения единой информационной среды — производство. До сих пор многие технологические службы Казанского авиационного завода (КАЗ) им. С. П. Горбунова не автоматизированы.

Сегодня «Туполев» оснащает свой филиал — КАЗ им. С. П. Горбунова — современными обрабатывающими центрами. Для работы с ними переход с «бумаги» на «цифру» необходим.

В планах компании — создание в техническом бюро и непосредственно в цехах более 800 АРМ. Предстоит не только модернизация производства. Необходимо обучить специалистов, военных представителей, привыкших к бумажным чертежам, к работе в 3D-среде.

Компании предстоит организовать новую инфраструктуру для проектирования и производства самолета в «цифре», учитывая тот факт, что производство уже в процессе.

3

4

«“Цифра” будет пронизывать все и вся»

Без использования новых диджитал-технологий российское авиастроение рискует остаться неконкурентоспособным

К этому году Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ) накопил большой практический опыт в области цифрового проектирования и моделирования. Проректор по перспективным проектам СПбПУ, руководитель Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ, лидер (соруководитель) рабочей группы «Технет» Национальной технологической инициативы Алексей Боровков рассказал «Горизонтам», почему наработки петербургских инженеров для немецкого автопрома могут оказаться полезными отечественной авиации.

— Политех известен разработками в интересах прежде всего мировых автомобильных компаний. Почему ваш опыт может оказаться релевантным для отечественных производителей самолетов или вертолетов?

– Я бы назвал автомобилестроение глобальной отраслью, где очень высокая конкуренция и высокая динамика развития. Здесь гораздо больше по сравнению с авиацией игроков. Чаще появляются новые прорывные модели, такие как, например, полностью электрическая Tesla. Очень высокая серийность. Значительно выше, чем в большинстве отраслей промышленности конкуренция, победить в которой можно только за счет скорости вывода новой модели на рынок.

«Продвинутость» отрасли подталкивает к использованию математических методов при конструировании и проведении испытаний. Например, в ходе разработки только одного кузова современного автомобиля осуществляется примерно 20-30 тыс. виртуальных испытаний!

— Как Вы оцениваете уровень диджитализации в России?

— Я бы сказал, что мы находимся на пороге взрывного роста. Возьмите современные технологии в авиации. Распространение новых композиционных материалов, где математика пронизывает все процессы — от создания уравнений по выкладке слоев углеродной ткани до процесса испытаний или планирования закупки запчастей и ремонтов. В последние годы и сами ключевые техноло-

Алексей Боровков.

«Математическое моделирование открывает большие возможности в снижении веса и оптимизации сборки. В отрасли есть отличные примеры 3D-печати, например — авиационных кронштейнов, которые могут быть в два-три-четыре-пять раз легче исходных конструкторов. Есть примеры сборок, когда вместо пятидесяти компонентов используются пять», — Алексей Боровков, проректор по перспективным проектам СПбПУ, руководитель Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ, лидер (соруководитель) рабочей группы «Технет» Национальной технологической инициативы

гии — 3D-печать, изменение к подходам проектирования, бионический дизайн деталей из традиционного алюминия для экономии веса — их значение для развития отрасли увеличивается.

Если будем придерживаться традиционных подходов, то просто останемся неконкурентоспособными.

— Как «цифра» уже меняет подход к основным этапам жизненного цикла самолета?

– Возьмем один из самых начальных этапов – маркетинговые характеристики. При проектировании, допустим, нового Boeing, системный инженер создает матрицу целевых показателей и ограничений, в данном случае маркетинговых характеристик – среднемагистральный или дальнемагистральный самолет, отличия от конкурентов, какие преимущества мы должны заложить на этапе проектирования, не нарушив временных сроков. Математика существенно помогает также облегчить решение такой задачи, как ускорение процесса испытаний. Традиционное «узкое место» почти любой авиационной программы — доводка изделия до нужных требований через большой цикл испытаний.

Сдвижка сроков приводит к тому, что в какой-то момент закрывается окно возможностей по выводу самолета на рынок или увеличивается стоимость программы, что делает новый продукт просто неконкурентоспособным. Математическое моделирование открывает большие возможности в снижении веса и оптимизации сборки. В отрасли есть отличные примеры 3D-печати, например — авиационных кронштейнов, которые могут быть в два-три-четыре-пять раз легче исходных конструкций. Есть примеры сборок, когда вместо пятидесяти компонентов используются пять.

В автопроме за последние десять лет благодаря диджитализации объем натурных испытаний снизился более чем в 20 раз. Это потребовало более чем в 100 раз увеличить объем виртуальных испытаний. Задача, которую нам ставят заказчики, – а Политех сегодня работает с BMW, Daimler (Mercedes), Rolls-Royce, другими ведущими концернами и российским проектом «Кортеж», – создавать модели с очень высокой степенью адекватности, с первого раза проходить испытания.

— Как строятся отношения с авиационной промышленностью сегодня?

— Мы плотно работаем с компанией «Вертолеты России», ОАК, ЦАГИ. Ведем интересные работы по оцифровке тех экспериментов, которые были выполнены раньше для авиации и вертолетостроения — анализируем, например, продувки лопастей от «Камова» и «Миля», описание натурных экспериментов.

Есть множество отдельных проектов с другими организациями. Например, с ОНПП «Технология» — обсчитываем вертикальные оперения, птицестойкость. Много времени работаем по модели композитного крыла для МС-21 и всего, что с ним связано.

Справка

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ — победитель конкурсного отбора Минпромторга и Минобрнауки России инжиниринговых центров на базе ведущих университетов в 2013 году.

Компетенции Инжинирингового центра включают:
1) цифровое проектирование на основе математического моделирования, реинжиниринг и разработку конструкторской документации деталей, конструкций, машин, приборов и установок;
2) компьютерный инжиниринг материалов, композитных структур, физико-механических и технологических процессов;
3) создание опытных образцов разрабатываемых изделий.

Инжиниринговый центр обладает лицензиями на широкий спектр CAD/CAE/CFD/FSI/MBD/EMA/CAO/CAM/CAAM/HPC-технологий, которые применяют все крупнейшие глобальные промышленные компании.
В распоряжении Инжинирингового центра мощности Суперкомпьютерного центра «Политехнический», пиковая производительность которого составляет около 1.3 ПФлопс.

На смену хрому

ОАК внедряет инновационные покрытия для ремонта

Распространение нанотехнологий позволило не только создавать новые материалы с новыми свойствами, но и менять подходы к ремонту самолетов. Разработанные специалистами московской компании «Технологические системы защитных покрытий» технологии позволяют не только в несколько раз увеличивать ресурс ответственных узлов и деталей агрегатов, но и отказаться в большинстве случаев от процессов гальванического хромирования — трудоемкого, экологически вредного производства.

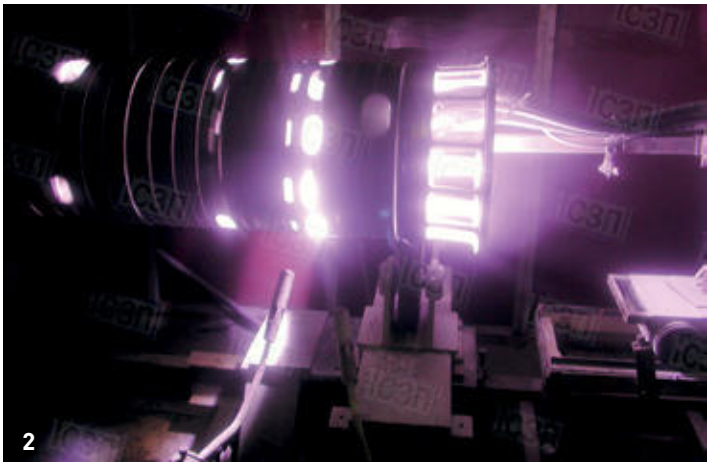
В течение десятилетий хромирование являлось одним из наиболее популярных методов сохранения свойств металлов при выпуске и ремонте деталей воздушных судов. У гальванических покрытий из хрома множество положительных свойств, однако их недостаточно, когда требуется обеспечить длительную защиту от коррозии, особенно при эксплуатации техники в тропических и субтропических климатических условиях.

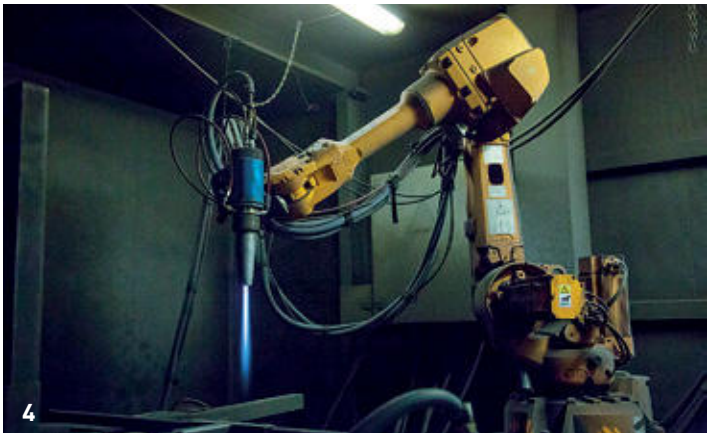
Сегодня предприятия и партнеры ОАК применяют и внедряют новые технологии газотермических покрытий на основе карбида вольфрама, хрома и др. На смену традиционному хромированию (шестивалентный хром является канцерогеном 1-го класса опасности) приходит метод высокоскоростного

Фотографии: Светлана Умарова, архив ТСЗП

1. Сотрудник ТСЗП готовит к работе робот с горелкой в камере для высокоскоростного газопламенного нанесения порошковых покрытий.

2-4. Газотермический процесс нанесения покрытий на предприятии ТСЗП.





газопламенного нанесения порошковых покрытий на основе твердых сплавов.

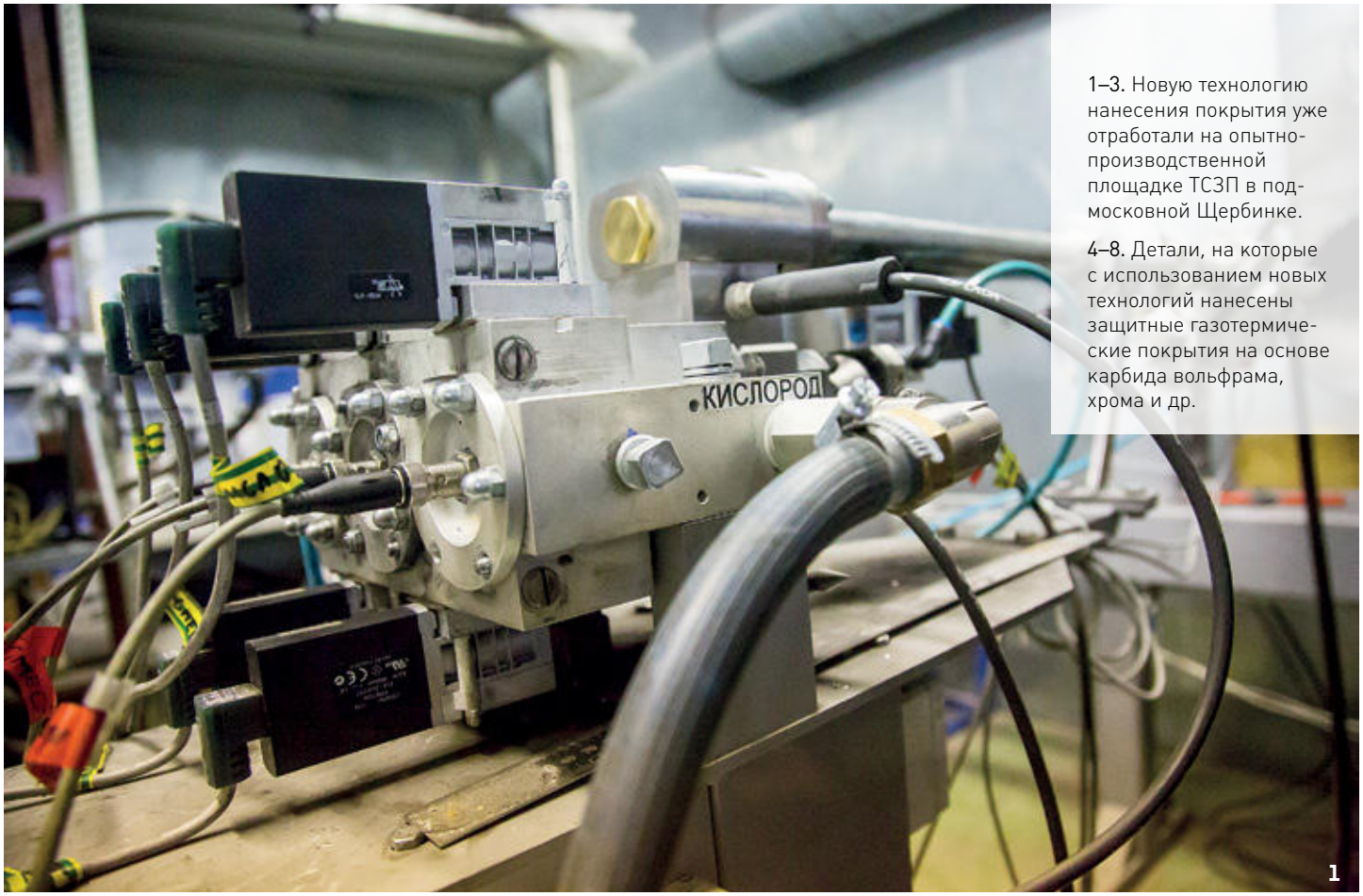
Компания «Гидромаш» первой в России опробовала и подтвердила натурными испытаниями эту новую технологию нанесения покрытия. Оно использовалось при изготовлении стоек шасси самолетов МС-21 и Т-50. Как правило, стойки шасси изготавливают из особо прочного материала — легированных сталей или перспективных титановых сплавов. Благодаря нанесению современных покрытий у конструкторов этих изделий появилась возможность использовать более легкие материалы.

Однако при процессе гальванического хромирования прочностные свойства основного материала ухудшаются примерно на 30% — из-за наводороживания поверхности основы. При газотермических процессах нанесения покрытий наводороживание исключено, соответственно, прочностные характеристики конструкции остаются прежними. По сравнению с толщиной покрытий 80–120 мкм при гальваническом хромировании толщины газотермических покрытий могут достигать 2,5 мм, что позволяет выполнять ремонт широкой номенклатуры деталей.

«Благодаря применению высокоскоростного газопламенного напыления ресурс детали может быть продлен до 6000 приземлений», — утверждает заместитель генерального директора компании «Технологические системы защитных покрытий» (ТСЗП) Борис Рябенко.

В камере для напыления робот с горелкой наносит тонкое, практически невидимое глазу покрытие. Борис Рябенко обращает внимание на сверхзвуковой поток. Мы видим особые ромбы — скачки уплотнения. Внешне

> Покрытие продлевает ресурс детали, предотвращает коррозионное воздействие на нее. От 7 до 10 % агрегатов самолета подвергаются нанесению различных покрытий.



1–3. Новую технологию нанесения покрытия уже отработали на опытно-производственной площадке ТСЗП в подмосковной Щербинке.

4–8. Детали, на которые с использованием новых технологий нанесены защитные газотермические покрытия на основе карбида вольфрама, хрома и др.

это напоминает работу жидкостного ракетного двигателя. Частицы порошка, разогнанные сверхзвуковым потоком, затем создадут покрытие толщиной до 2,5 мм.

Для удобства эксплуатации (технологии уже передаются на ряд авиаремонтных заводов ОАК) горелку адаптировали к работе с авиационным керосином ТС-1.

Экологичный ремонт

Наибольшее распространение высокоскоростное газопламенное напыление получило при восстановлении особо ответственных агрегатов современных самолетов.

Заместитель генерального директора ТСЗП по технологиям Сергей Балдаев демонстрирует новую технологию на опытно-производственной площадке предприятия в подмосковной Щербинке. Одним из технологических процессов является восстановление рельсов механизации крыла и горизонтального хвостового оперения военно-транспортного самолета Ил-76 методами газотермического нанесения покрытий. Рельс — один из самых нагруженных агрегатов самолета. В процессе эксплуатации происходит износ поверхности — во время выпуска закрылков рельс соприкасается с роликами. Узел подвержен вибрации, воздействию отрицательных температур. По истечении срока эксплуатации — от 10 до 20 лет — его либо заменяют, либо проводят операцию восстановления. Процесс восстановления заключается в нанесении на изношенную роликом поверхность специального покрытия. За десять и более лет ролики закрылка «съедают» до 2 мм металла рельса.

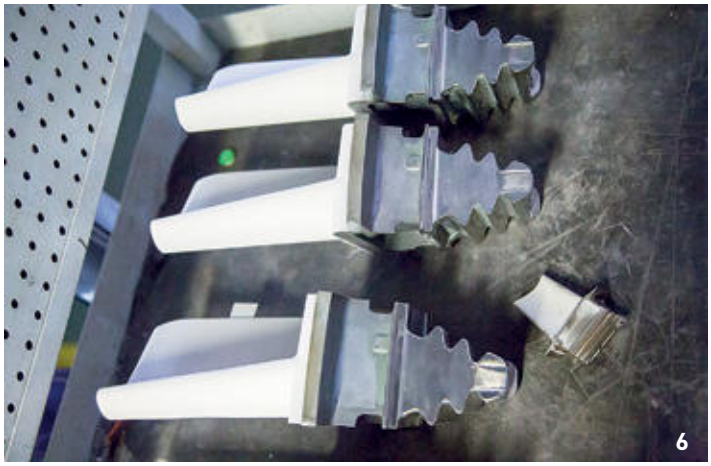
«Рельс — очень трудоемкий в изготовлении и дорогостоящий агрегат. Раньше по истечении срока эксплуатации он просто утилизировался. Сегодня наши технологии позволяют полностью восстановить работоспособность на десять и даже более лет», — комментирует заместитель генерального директора ТСЗП по технологиям Сергей Балдаев.

Балдаев показывает процесс восстановления рельса механизации крыла. Комплекс напыления и всю технологию полностью создавали сотрудники ТСЗП. «При напылении используются высококачественные порошки российского производства», — комментирует научный сотрудник ТСЗП Мария Федорова.

Фотографии: Светлана Умарова, архив ТСЗП

4

5


6

7

Компания ТСЗП – научно-исследовательский инжиниринговый центр группы компаний «Плакарт». За 15-летний опыт взаимодействия она разработала более 100 совместных ремонтных технологий. ТСЗП владеет более чем 16 типами оборудования для нанесения покрытий, несколькими десятками технологий напыления и наплавки.

8

Весь процесс длится два-три часа — в десять раз быстрее, чем обычно требуется для нанесения хромирования. Твердость покрытия порядка 1200 кг/мм2, за счет чего износостойкость ремонтных покрытий превосходит хром не менее чем в три раза.

Корка для композита

«Если показывать на пальцах, то процесс покрытия схож с образованием скорлупы», — иронизируют в ТСЗП. Скорлупа, толщина которой составляет от нескольких десятков микрон до 2 мм, может иногда кардинально менять свойства некоторых материалов. Сегодня в конструкции самолета наиболее активно используются полимерные композиционные материалы (ПКМ). Например, планер современного лайнера может состоять из них по массе на 50%. Однако необходимо учесть ряд особенностей этого класса материалов. Крайне низкая жаростойкость полимерных связующих и общая уязвимость таких материалов при нагреве или воздействии открытого пламени, слабая стойкость к эрозионному воздействию. Наиболее эффективным решением в этой ситуации является нанесение защитных покрытий непосредственно на поверхность ПКМ. В зависимости от характера воздействия в ТСЗП разработаны различные технологии нанесения металлических, керамических и композиционных покрытий на детали из ПКМ.

Сегодня в ТСЗП входит пять предприятий в разных регионах страны. На долю авиастроительной промышленности приходится не более 30% объемов работ компании. Остальное — судостроение, предприятия нефтегазовой отрасли и др. Сегодня по некоторым разработкам, например детонационному методу (когда адгезия покрытия обеспечивает значение давления отрыва в более чем 100 МПа), Россия является общепризнанным лидером. А некоторые методы покрытий стали настолько доступными, что используются уже не только у нефтяников и газовиков, но даже при производстве городского транспорта. «В ТСЗП даже обрабатывают некоторые детали из чугуна и железа для вагонов метро или автомобилей», — комментирует научный сотрудник ТСЗП Борис Хамицев.

С кульмана на 3D

Все КБ корпорации переходят на цифровые технологии

Экспериментальный машиностроительный завод (ЭМЗ) им. В. М. Мясищева завершил перевод конструкторского бюро на безбумажные методы проектирования. Ведущий конструктор Татьяна Танкович рассказала, как коллектив в несколько сотен человек избавился от кульманов и перешел на работу «в цифре».

К этому году ОАК завершила перевод всех конструкторских бюро на работу по безбумажным технологиям. Многие конструкторы из ОКБ им. А. Н. Туполева, А. С. Яковлева или П. О. Сухого работают по проекту распределенного конструкторского бюро над оцифровкой ракетоносца Ту-160. На протяжении последних лет все новые самолеты холдинга проектируются по безбумажной технологии.

ОКБ ЭМЗ им. В. М. Мясищева также в полном составе перешло на проектирование с использованием цифровых технологий компьютера. Для этого в течение двух лет на модернизацию предприятия было выделено около 100 млн. руб., в ОКБ появилось около 100 новых рабочих мест с современными графическими станциями и программным обеспечением Unigraphics NX, «Компас Конструктор», SolidWork. Более половины из 250 конструкторов — молодые люди в возрасте до 30 лет, некоторые с опытом работы в компании Boeing. По итогам модернизации в мясищевском ОКБ осталось всего несколько кульманов для особых случаев и специальных работ.

Татьяна Танкович.

По дороге к «Бурану»

Татьяна Танкович пришла на ЭМЗ им. В. М. Мясищева в 1982 году после окончания МВТУ им. Н. Э. Баумана. Это был крайне напряженный период работы предприятия. Конструкторы участвовали в создании советского шаттла «Буран», высотного самолета-разведчика «Геофизика», турбовинтового самолета «Гжель». Периодически в работе инженеров возникали так называемые аккорды, когда костяк специалистов выдергивали на авральную работу в выходные дни.

Весь процесс проектирования шел тогда, разумеется, на кульманах с использованием плазово-шаблонного метода. Качество выпущенной документации было довольно высоким, расхождения при плазовой провязке оказывались минимальными. Переделки случались реже, чем в первые годы работы в цифровых программах. Недостатком было то, что на выпуск чертежей уходило много времени. Но многочисленный коллектив конструкторов компенсировал этот недостаток. Работая над чертежом, конструктор располагал большим временем обдумать задачу и выпустить грамотную документацию.

Возможно, общий уровень инженерной подготовки в то время был выше, чем сегодня. «В то время даже калькулятор был редкостью. Мы неплохо считали в уме», — вспоминает Татьяна Танкович.

Конструкторы за кульманом работали в белых халатах или специальных нарукавниках, благодаря которым одежда не пачкалась от карандашного грифеля.

Даже в начале 2000-х годов отношение к компьютеру у инженеров ОКБ им. М. В. Мясищева было скептическим. Компьютеров было мало. Программа AutoCAD использовала интерфейс на английском языке. Чертежи, выполненные в ней, были плохо видны на маленьком экране монитора.

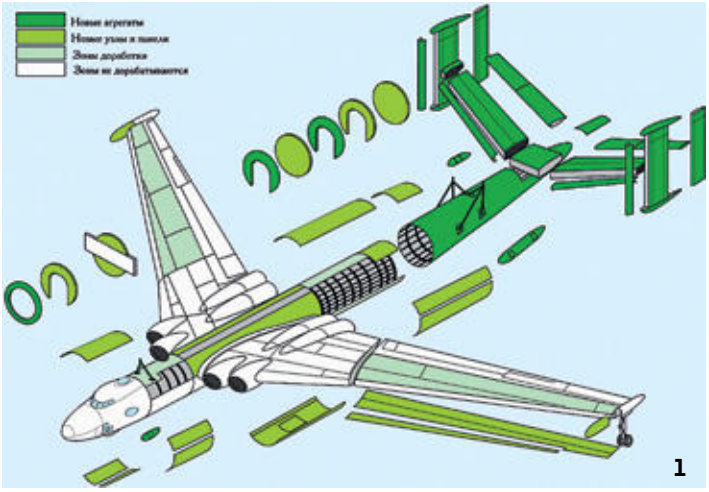
Компьютерная революция в Жуковском

Некоторое время назад все сотрудники подразделения, в котором работает Татьяна Викторовна, прошли переобучение для работы по безбумажной технологии. В начале пути перехода от кульмана к компьютеру на ЭМЗ им. В. М. Мясищева учили проектировать в отечественной программе «Компас», когда конструктор выпускал 2D-чертежи, а 3D-модели создавались только как базовые теоретические модели. С тех пор конструкторы освоили много других программ, необходимых для выполнения поставленных задач, и на данный момент по всем работам обязательным является создание 3D-модели для всех деталей.

Компьютеризация резко изменила работу конструкторского бюро. Сегодня предпри-

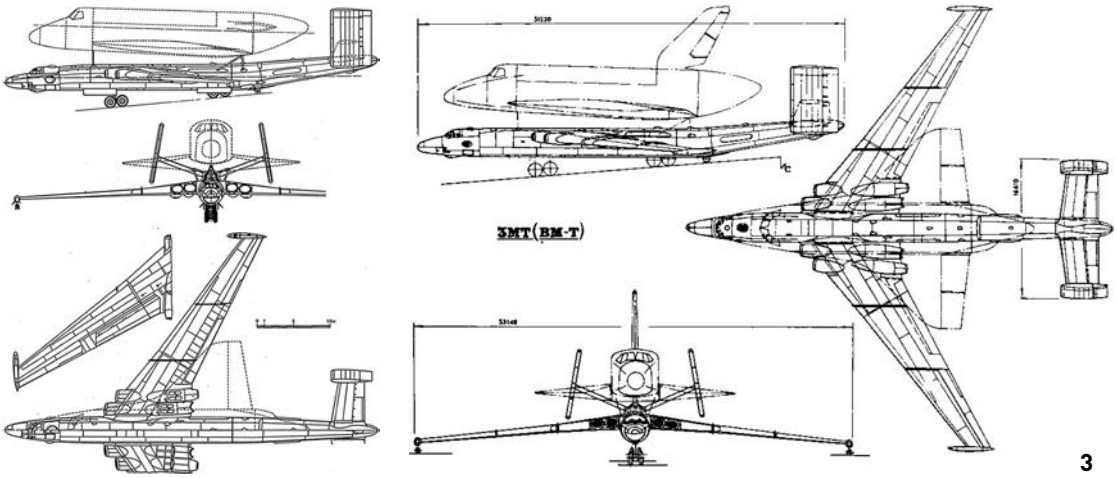
«Компьютеризация кардинально меняет производительность работы КБ: мы получаем возможность работать сразу над несколькими программами. Но многие навыки работы “в бумаге” оказались для нас очень важными: например, при расчетах и черчении. Мы совершенно определенно ратуем за возвращение черчения в среднюю школу», – Александр Горбунов, генеральный директор ЭМЗ им. М. В. Мясищева.

Фотографии: пресс-служба ЭМЗ им. В. М. Мясищева



1

2



3

Раньше все самолеты, такие как транспортный ВМ-Т для перевозки космического корабля «Буран» и элементов ракеты-носителя «Энергия» на космодром Байконур (2, 3) и высотная лаборатория М-55 (4, 5), разрабатывались в ОКБ ЭМЗ им. В. М. Мясищева на кульманах с использованием плазово-шаблонного метода. Теперь им на смену пришли безбумажные технологии (1).

ятие загружено несколькими крупными заказами — по модернизации транспортника Ил-76, разведчиков «Новелла» и других бортов.

«Сильно выросла загрузка. Если раньше мы работали обычно над одной темой, то сегодня в разработке — сразу несколько. Интенсивность и производительность труда возросла. Опыт проектирования на кульмане, несомненно, очень пригодился при работе на компьютере», — говорит Татьяна Танкович.

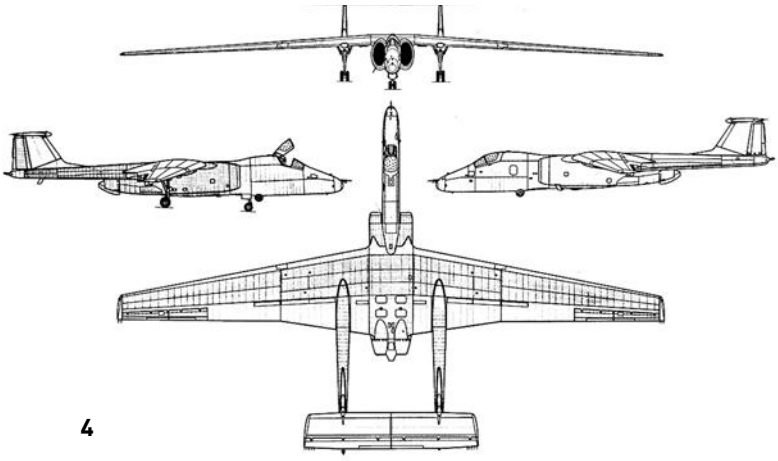
Значительно изменился состав конструкторов. В ОКБ ЭМЗ им. В. М. Мясищева — самом мощном конструкторском бюро в Жуковском — снова появились молодые инженеры, часть из них — выпускники местных вузов. Многие приехали из разных уголков страны: Самара, Уфа, Иваново, Арзамас, есть выпускники Харьковского авиационного института, приехавшие из Крыма. «То, что к нам стала приходить молодежь, — очень хорошо для работы КБ и всего предприятия», — отмечает Татьяна Танкович.

3D незаменим при проектировании. Молодые конструкторы строят отличные модели, которые затем можно вращать, смотреть устройство будущего самолета. Часть заказов ОКБ связана с продлением летной годности старых самолетов. И здесь для выполнения чертежей «в цифре» используется моделирование (плазов-то уже нет).

Периодически в Жуковском проводят краткосрочные курсы по обучению проектированию в современных программах. Десятки кульманов выбросили, однако на ЭМЗ им. В. М. Мясищева осталось несколько «досок» для высококвалифицированных специалистов, которым удобнее работать за кульманом.

Кстати, ведущий конструктор не большой фанат интернета и социальных сетей. В работе хорошего конструктора важно поддерживать живое общение с людьми, эта практика культивировалась годами.

Сегодня у Татьяны Викторовны из прошлой чертежной жизни осталось несколько карандашей Koh-i-Noor, но она их практически не использует: у карандашей слишком высокая твердость грифеля, которая не позволяет делать заметки.


4

5

1

Сибирский «Артек»

Место, где каждый день – лучший

Школьные каникулы у многих родителей невольно вызывают вопрос: чем в это время занять своего ребенка? Для сотрудников НАЗ им. В. П. Чкалова проблемы выбора не существует: на протяжении вот уже 80 лет детей заводчан принимает самый крупный в Сибири санаторно-оздоровительный лагерь круглогодичного действия «Чкаловец».

Деятельность «Чкаловца» неразрывно связана с авиационным заводом. Возникнув как палаточный городок для детей работников предприятия, выстояв в тяжелые годы Великой Отечественной войны и застоя, сегодня этот лагерь работает для гостей со всего Сибирского федерального округа. Ежегодно почти четыре тысячи детей — как сотрудников филиала, так и жителей Новосибирска и области — проводят здесь свои летние каникулы.

«Сибирский Артек», как часто именуют «Чкаловец», трижды менял свое месторасположение. Сначала это был поселок Бибиха, через десять лет лагерь переехал на реку Обь близ Новосибирска. Условия проживания были, можно сказать, спартанскими: бревенчатые бараки, отсутствие электричества. Даже в годы войны лагерь продолжал свою работу. Вожатыми тогда становились комиссованные военные. В 1968 году начали разрабатывать проект о расширении лагеря. Его решили обустроить вблизи небольшого села Бурмистрово. Первые гости приехали сюда в 1976 году, а открытие состоялось в июле 1977 года.

Сегодня «Чкаловец» располагается на 54 га озелененной и обустроенной территории на берегу Обского моря. Это настоящий городок, где есть вся необходимая для здоровья и хорошего отдыха инфраструктура: 10 жилых трехэтажных корпусов, современный медицинский корпус, отдельный корпус водолечебницы, столовая и детское кафе, киноконцертный зал, тренажерный зал, Дом творчества, футбольное поле, баскетбольная и две волейбольных площадки, пейнтбол-клуб, пляж на территории лагеря, а в зимнее время — каток и лыжная трасса.

«Канва» жизни

Для того, чтобы дети каждый день открывали для себя что-то новое, в «Чкаловце» работает Дом творчества с мастерскими, учебными классами, библиотекой. Всего в лагере работают 30 студий и кружков: вокальная, театральная, хореографическая и др. студии. Дети и подростки выступают на сцене зрительного зала, снимают свое кино, выпускают газету. Также в Доме творчества находится, как говорят, «мозг» лагеря — методический кабинет, где талантливые педагоги создают воспитательную «канву» жизни «Чкаловца». С помощью специальных программ они помогают детям раскрыться. Девиз каждой смены: «Лучший день — сегодня».

Лагерь «Чкаловец» считается детским санаторием, в котором оздоровление отдыхающих — основное направление. Медицинская деятельность в лагере предусматривает несколько направлений: пульмонологию, оториноларингологию, травматологию, ортопедию, гастроэнтерологию, мануальную терапию, неврологию. Современная аппаратура позволяет

провести обследование (а при необходимости и лечение) на высоком уровне.

Руководство лагеря прилагает много усилий для того, чтобы «Чкаловец» оставался одним из лучших мест отдыха для детей Сибири.

«Наша цель — обеспечить полноценный отдых детей, чтобы каждый ребенок смог полностью реализовать себя как в занятиях по интересам, так и в общественной жизни лагеря, — говорит директор санаторно-оздоровительного лагеря круглогодичного действия "Чкаловец" Лариса Котова. — Мы хотим научить каждого ребенка быть активным, самостоятельным и творческим человеком. Главная задача администрации и педагогов заключается в создании условий для интересной и насыщенной жизни ребят. Этому способствует не только реализация многочисленных проектов и программ по дополнительному образованию, но и последовательная работа по благоустройству лагеря, созданию в нем домашней, уютной обстановки».

1. Истребитель-моноплан И-16 конструкции Н. Н. Поликарпова стал первенцем новосибирского авиазавода: с 1938 по 1940 годы его собрали более 600 экземпляров. Сегодня его макет стоит на въезде в лагерь «Чкаловец».

2–4. В «Чкаловеце» дети не только отдыхают, но и укрепляют свое здоровье, находят новых друзей, получают яркие впечатления.

«Раскрыть свой потенциал»

Организацию отдыха и оздоровления в лагере «Чкаловец» отмечают на различных уровнях — от благодарных отзывов детей, их родителей, ветеранов завода до высокой оценки общественных и государственных организаций.

Наталия Ефименко, главный специалист отдела 79 НАЗ им. В. П. Чкалова: «Все родители хотят, чтобы за лето их дети не только отдохнули и сменили обстановку, но и укрепили свое здоровье, обзавелись новыми друзьями и впечатлениями. В нашей семье уже давно не существует проблемы, куда отправить ребенка летом. Конечно же, в лучший и самый достойный лагерь — "Чкаловец". Там есть все для того, чтобы отдых стал максимально запоминающимся и комфортным. Ребенок не просто отдыхает, но и имеет возможность раскрыть свой потенциал при помощи ежедневной работы творческих кружков и студий, конкурсов, спортивных мероприятий. В "Чкаловце" детский отдых поставлен очень грамотно и продуманно, с большой ответственностью и вниманием к безопасности и здоровью детей. Хочется отметить работу вожатых, они всегда "на одной волне" с детьми. В лагере всегда теплая и дружелюбная атмосфера. Моя дочь получает море позитива и каждый раз возвращается домой физически окрепшей, отдохнувшей, полной впечатлений и планов на следующее посещение лагеря».

Анастасия, дочь заместителя главного бухгалтера, начальника отдела 31 Светланы Сёмки (18 лет): «В далеком 2007 году я первый раз попала в лагерь.

«Наша цель — обеспечить полноценный отдых детей, чтобы каждый ребенок смог полностью реализовать себя как в занятиях по интересам, так и в общественной жизни лагеря», — Лариса Котова, директор санаторно-оздоровительного лагеря круглогодичного действия «Чкаловец».

На тот момент я даже не знала, что и ожидать от такого большого и чужого для меня места. Но, побывав там, ты всегда будешь хотеть вернуться. Ведь "Город Детства 'Чкаловец'" — великолепное место для отдыха детей! И это не пустые слова. Будучи ребенком, я на протяжении семи лет вновь и вновь возвращалась сюда, где меня ждали хорошие и добрые лица — не всегда знакомые, но всегда доброжелательные! Большая территория, выход к морю, спортивные площадки, водные и физиолечения, каждый день программы, игры, работа круглый год — и все это любимый "Чкаловец"! Для меня этот лагерь очень дорог, так как уже третий год я являюсь одной из вожатых отряда "Орион". Каждая смена для меня особенная: приезжают разные дети, и ты пытаешься их отгородить от городской суеты, помочь максимально отдохнуть перед школой, открыть в ребенке новые грани его характера! "Чкаловец" — это то место, на которое можно потратить все лето и все детство!»

И правда, лагерь «Чкаловец» — это прежде всего объединение людей, для которых никогда не угасает свет детства, которые стремятся изменить окружающий мир, сделать его лучше и зажечь новые звезды.

1

Самолет на полвека

Ту-154, помимо основной задачи, был еще базой для различных испытаний и отработки новых технологий

Этот лайнер был самым массовым среди отечественных среднемагистральных пассажирских машин. Он отличался завидной живучестью, выходя победителем из очень сложных ситуаций. Он стал базой для отработки технологий, которые еще предстоит внедрить в массовое производство. Он даже служил прообразом космоплана. А еще его очень любили снимать в кино, хотя порой и допуская очевидные огрехи. Ту-154 стал любимым самолетом не для одного поколения пассажиров.

Безусловно, эта машина оставила яркий след в истории отечественной авиации. Сейчас, когда ее эксплуатация постепенно завершается, кажется невероятным, что первый полет Ту-154 выполнил почти полвека назад — 3 октября 1968 года! Помню, как мальчишкой летел в конце 1970-х на этом самолете в Симферополь, в Крым. А в 1990-х на нем же отправлялся в командировки на космодром Байконур. В 2000-х уже своего сына я возил на Ту-154 на отдых в Венецию, а сам летал на спецборту в командировки вместе с министром обороны Российской Федерации. И всегда эти лайнеры вызывали во мне чувства комфорта и безопасности.

За 50 лет было выпущено более тысячи лайнеров различных модификаций. Большую серию среди пассажирских самолетов имел лишь Ан-24. Но эта маленькая по сравнению с 154-м машина была уже совсем другого класса.

«Ту-154 был самым массовым бортом в Советском Союзе и в новой России. Он был основным авиаперевозчиком пассажиров, — говорит заслуженный пилот Российской Федерации, член Комиссии при Президенте Российской Федерации по развитию авиации общего назначения Юрий Сытник. — Это замечательный самолет. Он строгий, но он "железный" самолет. И все, кто на нем летал, его очень любят».

«Изящная машина»

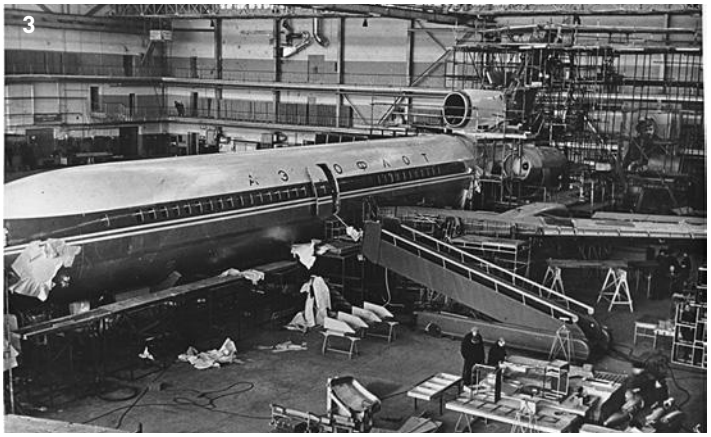
В 1960-х годах на отечественных воздушных линиях средней протяженности (от 1 500 до 3 500 км) прочно обосновались самолеты Ту-104. Они тогда обладали самой большой крейсерской скоростью. Однако в то же время шла эксплуатация других среднемагистральных пассажирских самолетов, имевших свои преимущества. Наибольшую дальность беспересадочного полета имел Ил-18, а Ан-10 отличался наименьшей прихотливостью к качеству взлетно-посадочной полосы. Имея в своем распоряжении столь различные самолеты одного класса, «Аэрофлот» испытывал серьезные затруднения при составлении расписания полетов для обеспечения регулярности перевозок, объем которых стремительно рос. Возникла потребность замены трех разнотипных самолетов, эксплуатирующихся практически на одних и тех же авиалиниях, одним. Правда, требования к эскизному проекту нового лайнера поначалу казались абсолютно противоречивыми: дальность полета от 500 до 3 500 км, скорость — как у Ту-104 или выше, вместимость — в полтора раза больше, возможность использования аэродрома с короткими — 2 300 м — полосами и малой прочностью покрытия взлетно-посадочных полос (ВПП) и рулежек. И при этом — высокая экономичность.

В конкурсе, в котором также участвовали фирмы С. В. Ильюшина и О. К. Антонова, победу в 1965 году одержал проект Конструкторского бюро (КБ) А. Н. Туполева, получивший название Ту-154. Конструкторы туполевской фирмы пошли ва-банк: в проект заложили технологии и расчеты, по сути, завтрашнего дня. Впервые в отечественной гражданской авиации было решено использовать схемы с расположением в хвостовой части фюзеляжа трехдвигательной силовой установки с избыточной тяговооруженностью. Как показала жизнь, это позволило обеспечить высокий уровень безопасности и... экономию топлива — двигатели в крейсерском полете работали на пониженных режимах.

Непросто было создать крыло, эффективное как на больших, так и на малых скоростях. Созданная на самолете аэродинамическая увязка и подбор профилей крыла позволили добиться самой большой крейсерской скорости по сравнению с другими пассажирскими машинами — до 950 км/ч. При этом обеспечивались нормальные характеристики устойчивости и управляемости во всем диапазоне скоростей и высот полета.

«Ту-154 был изящной машиной. Его предшественник Ту-104 — он же из бомбардировщика переделан. Тяжелый в пилотировании был, как утюг. Крен дашь на нем на посадке и сразу обратно отрабатываешь, потому что он по инерции еще в ту сторону идет. А тут оборудование более современное, АБСУ (автопилот. — Ред.) хорошая, система захода на посадку новая, метеоминимум лучше. Топлива хоть залейся. На Ту-104 до Москвы в обрез хватало. А тут дальность больше — мы стали уверенней в полетах. И пассажиров

Фотографии: сайт buran.ru; архивы Сергея Грачева и Андрея Сдатчикова; компания «Туполев»



Первый прототип самолета Ту-154 с бортовым номером 85000 был простроен на туполевской фирме в 1966-1968 годах (3, 4). Он совершил свой первый полет 3 октября 1968 года (1). Самолет пилотировал экипаж летчика-испытателя Юрия Сухова (2).

150 человек вместо 100», — вспоминает пилот первого класса, бывший командир Ту-154 Виталий Клоков, работавший в 1970–1990-х годах в Толмачевском авиаотряде «Аэрофлота», а затем и в авиакомпании «Сибирь».

При создании Ту-154 вообще многое применялось впервые. Например, он стал первым пассажирским самолетом с высокомеханизированным крылом. Механизация включала предкрылки, трехзвеньевые закрылки и интерцепторы — гасители подъемной силы. Все эти устройства обеспечивали не только умеренные скорости взлета и захода на посадку, но и давали широкие возможности по вертикальному маневру, как при наборе высоты, так и на снижении.

Кроме того, впервые в отечественном авиастроении на пассажирской машине конструкторы реализовали принцип многократного резервирования всех основных систем. Это стало залогом высокой безопасности полетов. Система управления самолетом разрабатывалась по трехканальной схеме, которая позволяла в случае отказа двух каналов продолжать полет с выполнением необходимых маневров, включая посадку.

Посадка по стакану

Одним из примеров невероятной живучести лайнера стала аварийная посадка Ту-154М с бортовым номером 85684 авиакомпании «Алроса» в Ижме, происшедшая 7 сентября 2010 года. Тогда на высоте 10 км у самолета, летевшего из Республики Саха в Москву, отказали системы электроснабжения и навигации, сработала сигнализация аварийного остатка топлива. Экипаж под руководством командира Евгения Новоселова и второго пилота Андрея Ламанова начал экстренное снижение. Пробив облака, летчики стали искать подходящую площадку. «Машина осталась на руках. Там бешеные нагрузки. Все стрелки падают вниз до нуля, самолет начинает дергать из стороны в сторону. Так как все приборы отказали, поставили стакан воды, и по нему определяли с каким углом идет самолет, какой тангаж», — рассказывали об обстоятельствах той посадки пилоты.

И тут в «бескрайнем море тайги» появился просвет — маленькая полоса поселка Ижма Республики Коми. Правда, на нее уже лет 20 ничего крупнее вертолетов не садилось. Она даже числилась по всем документам как вертолетная площадка. Но ее начальник Сергей Сотников добросовестно поддерживал заброшенную полосу в порядке. «С лесом бороться приходилось. Полоса-то зарастает, кустарник постоянно атакует, — рассказывал Сотников. — Случалось, что и дикие звери подходили, даже медведи. Я лесу давал понять, кто здесь хозяин: обхожу полосу, все подравниваю. Только так и можно, когда с природой на равных».

«Ту-154 был самым массовым бортом в Советском Союзе и в новой России. Он был основным авиаперевозчиком пассажиров. Это замечательный самолет», — Юрий Сытник, заслуженный пилот Российской Федерации, член Комиссии при Президенте Российской Федерации по развитию авиации общего назначения.

На эту площадку длиной 1300 м и совершили посадку Евгений Новоселов и Андрей Ламанов, притом что минимально необходимая длина ВПП для нормальной эксплуатации Ту-154М составляет 2200 м. Самолет выкатился на 160 м за торец полосы в мелкий лес, получил повреждения. Но никто из 9 членов экипажа и 72 пассажиров не пострадал. На следующий день газеты выходили с заголовками «Пилоты чудом посадили Ту-154 по стакану воды». Через месяц за этот подвиг Евгению Новоселову и Андрею Ламанову было присвоено звание Героя Российской Федерации, а остальные члены экипажа награждены орденами Мужества.

Но, что самое поразительное, несмотря на серьезные повреждения самолета, он не был списан. После ремонта и замены двух двигателей на месте экипаж летчиков-испытателей Государственного НИИ гражданской авиации во главе с Рубеном Есаяном 24 марта 2011 года поднял борт 85684 с полосы Ижмы и перегнал его в Ухту, а затем в тот же день совершил перелет на завод-изготовитель «Авиакор» в Самаре. После ремонта авиакомпания «Алроса» продолжила его эксплуатацию. Героический Ту-154М летает и по сей день!

Киногерой

Та памятная посадка послужила прототипом отдельной новеллы, снятой режиссером Александром Коттом для кинофильма «Елки 2» (2011 год). Ее действие разворачивалось в попавшем в аварийную ситуацию само-

лете Ту-154, роль командира которого сыграл Алексей Петренко. Он также сажал лайнер на заброшенный аэродром. Но, как и в реальной жизни, в фильме свой долг по поддержанию ВПП исправно исполнял рядовой служащий аэродрома, сыгранный Владимиром Меньшовым. В «Елках 2» посадка «тушки» также завершилась успешно.

Настоящим гимном Ту-154 стал фильм «Экипаж» (1980 год) режиссера Александра Митты. Главные роли в нем исполнили звезды советского кинематографа — Георгий Жженов, Анатолий Васильев, Леонид Филатов, Александра Яковлева. Но еще одним основным героем этого фильма стал самолет Ту-154Б с бортовым номером СССР-85131. Он был выпущен в декабре 1975 года на заводе «Авиакор». С января 1976 года лайнер летал в Бориспольском авиаотряде. Однако в том же году при выполнении рейса Киев — Москва на нем была разлита ртуть, после чего самолет был отставлен от полетов с пассажирами. Самолет очистили от опасного вещества. Его и предоставили для съемок «Экипажа» киностудии «Мосфильм» в 1978 году. После окончания съемок в 1979 году борт передали Управлению учебных заведений и в октябре того же года своим ходом перегнали в Криворожское училище гражданской авиации.

В отдельных сценах первого «Экипажа», включая вылет из Бидри, снялся Ту-154Б бортовой номер СССР-85179. А для самых эффектных съемок второй серии «Экипажа» использовали хвост самолета Ту-154А бортовой номер СССР-85087, пострадавшего при пожаре в феврале 1978 года. В марте 1978 года борт 85087 был списан. Его хвостовую часть и предоставили «Мосфильму» для съемок.

Однако при всей тщательности проработки сценария и подбора кадров для «Экипажа» в фильме не обошлось без ляпов. Некоторые эпизоды вообще вызывали смех у профессиональных пилотов. Хотя бы момент, когда бортинженер ползет в воздухозаборнике навстречу потоку при скорости полета 400 км/ч. Также недоумение летчиков вызывали кадры захода на посадку, когда «тушка», снижаясь по глиссаде, проходит ближний привод. Крупным планом было показано, что шасси и закрылки убраны. На этом этапе

Настоящим гимном Ту-154 стал фильм «Экипаж» (1980 год) режиссера Александра Митты. Главные роли в нем исполнили звезды советского кинематографа — Георгий Жженов, Анатолий Васильев, Леонид Филатов, Александра Яковлева. Но еще одним основным героем этого фильма стал самолет Ту-154Б с бортовым номером СССР-85131.

полета такого в принципе быть не может. Как оказалось, в фильм вставили кадры не с садящимся, а с взлетающим самолетом. Рассудили, видимо, так: кто там разбирать будет, главное, показать, что земля уже близко.

Кроме технических ошибок создатели «Экипажа» умудрились сделать и географические. Самолет мог лететь только с юго-западной границы, где имелись горные страны с нефтью. На его пути был бы не один десяток как военных так и гражданских аэродромов, которые не могли быть все закрыты. Непонятно, зачем потребовалось лететь аж до Москвы, чтобы там садиться при плохой погоде? И, кроме того, никто из экипажа, естественно, не полез бы в воздухозаборник, поскольку оторвавшийся обруч прожектора не смог бы заклинить руль высоты: он состоит из двух секций, которые работают независимо. Но если бы сняли так, как должно быть на самом деле, — кино смотреть было бы уже не так интересно.

154-й — «шаттл»

На базе 154-го было изготовлено множество модификаций. Одна из них — Ту-154ЛЛ — даже имитировала космический корабль многоразового использования «Буран». На ней летчики-испытатели Летно-исследовательского института (ЛИИ) им. М. М. Громова, готовившиеся к полетам на «советском шаттле», отрабатывали систему автоматического управления и посадки «Бурана».

Критерием выбора Ту-154 в качестве прототипа для космоплана послужила приблизительно одинаковая посадочная масса — 80 т у «тушки» и 82 т у «Бурана». На самолетах была изменена система устойчивости и управляемости в автопилоте АБСУ-154, усилена хвостовая часть фюзеляжа. Место второго пилота (правое кресло) оборудовали приборами и органами управления орбитального корабля, остекление кабины экипажа тоже поставили новое — оно имитировало обзор из кресел пилотов «Бурана». В пассажирском салоне «тушек» разместили бортовое радиоэлектронное оборудование космического корабля и контрольно-измерительную аппаратуру.

Всего в летающие лаборатории было переоборудовано пять самолетов. На двух лайнерах смонтировали радиотехническое

Фотографии: информационный портал Республики Саха (Якутия); кадры из фильма «Экипаж»; компания «Туполев»

4

5

оборудование для отработки полностью автоматической посадки. В середине 1980-х годов на этих машинах летела специально отобранная группа летчиков-испытателей ЛИИ им. М. М. Громова, в которую входили Игорь Волк (командир группы), Римас Станкявичюс, Анатолий Левченко, Александр Щукин, Виктор Заболоцкий, Юрий Шеффер, Сергей Тресвятский, Магомед Толбоев и Урал Султанов. В будущем они должны были стать первыми пилотами «Бурана». Испытания проходили как на аэродроме ЛИИ им. М. М. Громова в Жуковском, так и на посадочном комплексе «Бурана» — аэродроме Юбилейный на космодроме Байконур.

Участник тех испытаний Сергей Тресвятский в середине 2000-х во время съемок фильма «"Буран". Созвездие Волка» рассказывал мне: «Эти полеты должны были точно повторять траекторию снижения "Бурана". Но аэродинамика орбитального корабля и аэродинамика Ту-154 совершенно разные. "Буран" должен был сносно летать и на гиперзвуке, и на сверхзвуке, и на дозвуковых скоростях. Его аэродинамика была компромиссом для всех этих диапазонов. При посадке он летел как "утюг" — снижался очень круто». По словам Тресвятского, средняя посадочная скорость «Бурана» составляла 312 км/ч, а максимальная могла достигать 360 км/ч. Аэродинамическое качество на дозвуковом режиме полета равнялось 5,6, но когда «челнок» выпускал перед приземлением шасси, то оно уменьшалось до 4. Посадочная глиссада «Бурана» имела наклон 18º. Для сравнения: для современных гражданских аэродромов угол наклона глиссады обычно находится в пределах 2–4,5°. Аэродинамическое качество Ту-154 составляет около 14, а посадочная скорость — 230 км/ч.

«Поэтому, чтобы создать те же условия снижения "тушки", что и "Бурана", мы всеми силами ухудшали аэродинамику самолета, — рассказывал Сергей Тресвятский. — На снижении все его интерцепторы работали в режиме тормозов. Боковые двигатели мы переводили в режим реверса. А для имитирования раскрытия воздушного тормоза "Бурана" уменьшали тягу и среднего двигателя. В общем, это был не полет, а красивое падение. И только перед касанием ВПП за счет увеличения угла атаки машина переводилась в горизонтальный полет».

Однако первые попытки автоматической посадки на Ту-154ЛЛ не были успешными. Более того, они были опасными: система управления, работавшая по сигналам микроволновой системы посадки, «выбрасывала» самолет за пределы ВПП на предельно малых высотах — ниже 25 м, уводила «тушку» за пределы полосы при пробеге. Оказалось, что разработчики не учли взаимодействия наземных и бортовых антенн с поверхностью ВПП. Тогда система курсовых радиомаяков была дополнена специальными корректирующими экранами. 28 декабря 1987 года летчики-испытатели Александр Щукин и Виктор Заболоцкий на Ту-154ЛЛ впервые выполнили полностью автоматическую посадку на посадочном комплексе Байконура.

«Надо было видеть, как лайнер вместо привычного плавного захода на посадку "падал камнем", резко снижаясь по крутой глиссаде с 11 000 м, — вспоминал помощник старшего руководителя полетов 290-й отдельной инженерно-испытательной части на посадочном комплексе Юбилейный Сергей Грачев. — Дальний привод самолет проходил на высоте 1200 м, в то время как обычно Ту-154 это делает на 200 м. Выравнивание начиналось в 2 км от торца ВПП на высоте 400 м. При этом перегрузка, действовавшая на экипаж, достигала 2,5 единиц. И буквально через мгновение шасси касались бетона! Зрелище не для слабонервных... Особенно когда задания выполнялись в паре с самолетом оптико-телевизионного наблюдения МиГ-25 ПУ СОТН, который также служил летающей лабораторией-имитатором орбитального корабля ЛЛ-22. Эта машина первый полет на Юбилейном совершила 17 июня 1987 года под управлением Сергея Тресвятского».

6

Всего по программе «Буран» на летающих лабораториях Ту-154ЛЛ в Жуковском и на Байконуре было выполнено около 200 автоматических заходов и 50 автоматических посадок. В этих полетах проводилось совершенствование корректирующих экранов, отрабатывалась аппаратура радиомаячной и радиодальномерной систем приземления «Бурана».

Из космоса — за штурвал

Проводились и еще два интересных эксперимента на Ту-154ЛЛ, имитировавшем «Буран». Задача была выяснить, сможет ли пилот космического корабля, пробыв неделю-другую на орбите, успешно выполнить посадку, если откажет автоматика. Первое такое испытание провел в июле 1984 года командир группы летчиков-испытателей ЛИИ им. М. М. Громова Игорь Волк. Он стартовал на корабле «Союз Т-12» вместе с космонавтами Владимиром Джанибековым и Светланой Савицкой. Корабль пристыковался к орбитальной станции «Салют-7». Там у Волка была своя программа экспериментов, имитирующая управление

1–3. Участники знаменитой посадки в Ижме: командир воздушного судна Евгений Новоселов, второй пилот Андрей Ломанов и старший бортпроводник Елена Разумова (справа налево) (2); служащий аэродрома Сергей Сотников (3) и сам борт в Ижме (1).

4–6. Кадры и постер из фильма «Экипаж» (1980 год) — настоящего гимна Ту-154.

1

2

«Бураном» в космосе. Через 11 дней, 29 июля 1984 года, космонавты вернулись на Землю. Но если для Джанибекова и Савицкой экспедиция на том и завершилась, то Игорь Волк выполнил еще один важный для программы «Буран» эксперимент по пилотированию самолета-лаборатории Ту-154, оснащенного системой управления «Бурана».

Сам Игорь Петрович в середине 2000-х, давая интервью для телефильма, рассказывал мне: «После приземления мы 20 минут провисели на ремнях вниз головой в спускаемом аппарате. Какой-то болт заело, и нас не могли сразу вытащить. После этого мне не дали встать на ноги, пройти от корабля до вертолета. Несли в кресле, хотя это было излишне. Здесь пришлось разлучиться со Светланой и Володей. Им — в палатку для медицинского обследования, мне — на ортостатическую пробу прямо в вертолете Ми-8: лежа, сидя, стоя. И сразу же в воздух, к аэродрому, где ждал самолет». Но ждать Волку было неинтересно — он выпросил штурвал у командира вертолета, сел в правое кресло второго пилота и управлял машиной до посадки. Хотя саму посадку командир вертолета только что вернувшемуся из космоса летчику-испытателю все-таки не доверил выполнить. А на Байконуре уже дожидался готовый к взлету Ту-154ЛЛ. «Оказалось, что мне забыли привезти мои летные вещи, — продолжал Игорь Петрович. — Ну, без ботинок я представлял себя в самолете, а без штанов... Тем более много народу собралось на аэродроме для встречи космонавтов. Пришлось занять чужой комбинезон и короткой перебежкой, действительно босым, добираться по бетонке до самолета, подниматься по трапу. Может, даже обидел собравшихся: что там за тип мельтешит босиком в такой торжественный момент. Только в самолет для меня принесли ботинки».

Волк поднял Ту-154ЛЛ с аэродрома Юбилейный, в полете на аэродром Государственного научно-исследовательского института им. В. П. Чкалова в Ахтубинске (этот военный центр занимается испытаниями авиационной техники) летчик-испытатель отрабатывал управление «Бураном» при его снижении в атмосфере. «Ощущения, если начинать с ходьбы, конечно, изменились, — вспоминал Волк. — Пошатывает — примерно как будто идешь по скользкому льду, надо следить за равновесием. Реакция на рычаги — то же. Мышечное чувство несколько утеряно, навык управления работает, но приходится больше, чем обычно, включать сознание, что ли, контролировать дополнительно усилия, прилагаемые к рычагам управления и их перемещения. Стало ясно, что для таких полетов необходим действительно устойчивый навык. И чем длительней "отлучка" с Земли, тем лучше должен быть подготовлен летчик. Я понял, почему Джон Янг, например, тренировался на самолете даже за два часа до посадки в шаттл. Вот с такими ощущениями я привел свой Ту-154 на аэродром. Сделал посадку, тут же был переодет в высотный костюм и поднял уже МиГ-25. На нем имитировали саму посадку "Бурана". Летел, правда, с инструктором. Назад, на Байконур, вернулись уже в два ночи».

Второй такой же эксперимент провел 29 декабря 1987 года летчик-испытатель Анатолий Левченко, вернувшийся из полета в космос на корабле «Союз ТМ-3».

«Чтобы создать те же условия снижения "тушки", что и "Бурана", мы всеми силами ухудшали аэродинамику самолета. На снижении все его интерцепторы работали в режиме тормозов. Боковые двигатели мы переводили в режим реверса. В общем, это был не полет, а красивое падение», — Сергей Тресвятский, заслуженный летчик-испытатель Российской Федерации, космонавт-испытатель.

Криогенный борт

Ту-154 послужил также лабораторией для отработки технологий, которые еще только предстоит использовать в будущем. Во второй половине 1970-х годов в связи с дефицитом мировой добычи нефти и углублением энергетического кризиса получили актуальность работы по применению альтернативных видов топлива в промышленности и на транспорте. ОКБ им. А. Н. Туполева начало работы по теме «Холод», предусматривавшей использование жидкого водорода в качестве авиационного топлива. Кроме того, целью этой программы стала экологическая оценка перехода на горючее, продуктом сгорания которого был бы обычный водяной пар. Результаты работ по теме «Холод» также предполагалось использовать в дальнейшем при создании гиперзвуковой и космической авиации.

Для изучения особенностей эксплуатации самолетов на таком горючем было решено создать на базе самолета Ту-154Б бортовой номер 85035, собранного в 1973 году, экспериментальный самолет Ту-155. На нем вместо штатного правого мотора НК-8–2 был установлен экспериментальный двигатель НК-88, работающий на водороде. Остальные два двигателя — центральный и левый — остались прежними НК-8–2. Возникла проблема с размещением бака для жидкого водорода. Установить его традиционно — в крыле — было невозможно, так как бак был выполнен по существующей технологии с высоковакуумной теплоизоляцией. Он представлял собой две стальные оболочки одна в другой, между которыми был вакуум. Прототипом бака послужила железнодорожная цистерна для перевозки жидкого водорода объемом 20м3. Построен бак был на криогенном производстве Уралвагонзавода. В итоге бак был установлен в хвостовой части фюзеляжа. В нем хранился жидкий водород при температуре –253 °С. Баковый отсек для обеспечения безопасности постоянно вентилировался, в нем установили датчики системы газового контроля. В случае срабатывания сигнализации об утечке, объем подавляемого воздуха многократно возрастал. Если и это не помогало, то вентиляция прекращалась, и отсек заполнялся нейтральным газом — жидким азотом. Всего на Ту-155 было установлено более 30 новых систем, в первую очередь обеспечивающих

Фотографии: сайт buran.ru; архивы Сергея Грачева и Андрея Сдатчикова; компания «Туполев»

3

4

безопасность экипажа. Важно подчеркнуть, что Ту-155 создавался для отработки конструкции и технологии совершенно новых для авиации систем, связанных с использованием криогенного топлива. За исключением топливного бака все системы были выполнены в соответствии с авиационными требованиями. Именно поэтому Ту-155 был не летающей лабораторией, а экспериментальным самолетом.

Впервые Ту-155 поднялся в небо 15 апреля 1988 года. Его пилотировал экипаж во главе с командиром, летчиком-испытателем Владимиром Севанькаевым. Первый полет продолжался 21 минуту по малым кругам на разных высотах, но не выше 600 м. Во время полета в топливном отсеке сработали датчики, сигнализировавшие о наличии азота, который должен был автоматически появиться при утечках водорода. Но никакой необходимости в досрочном прекращении полета не было: срабатывание азотных датчиков было ложным, а датчики наличия газообразного водорода в отсеке ничего не показывали.

Первые летные испытания самолета на жидком водороде произвели фурор в мире. Узнав об этом полете, известный американский авиационный инженер Карл Бревер (Carl Brewer) так охарактеризовал проект Ту-155: «Русские совершили в авиации дело, соразмерное полету первого спутника Земли».

В 1989 году самолет переоборудовали: вместо НК-88 поставили экспериментальный двигатель НК-89, работающий на сжиженном природном газе — метане, который хранился при температуре –162 °С. Общая наработка двигателей НК-88 и НК-89 в составе летающей лаборатории Ту-155 превысила 145 часов, включая время международных перелетов по маршрутам Москва — Братислава — Ницца — Москва и Москва — Ганновер. За это время на нем были установлены 14 мировых рекордов.

Переход на новые альтернативные источники энергии уже в ближайшем будущем может стать жесткой необходимостью. Ученые могут ошибаться на 50 и даже на 100 лет, однако запасы нефти в какой-то момент будут исчерпаны. Потеря источников энергии — такой же «конец света», как и любые другие глобальные катастрофы и беды. Та страна, ученые и специалисты которой первыми найдут оптимальное решение проблемы перехода на неисчерпаемые источники энергии, получит доминирующее положение в мире. Особенно это важно для России с учетом огромного населения, богатейших природных ресурсов, занимаемого географического положения, климатических зон и огромных расстояний. Тем ценнее тот опыт, который удалось получить на самолете Ту-155.

1. Летчик-испытатель Игорь Волк в кабине тренажера корабля «Буран».

2. Игорь Волк, Владимир Джанибеков и Светлана Савицкая после возвращения из космоса. Волку сразу после этого предстояло пилотировать Ту-154.

3. Схема экспериментального самолета Ту-155.

4. Двигатель НК-88 работал на жидком водороде.

5. Ту-155 в ЛИИ им. М. М. Громова.

5

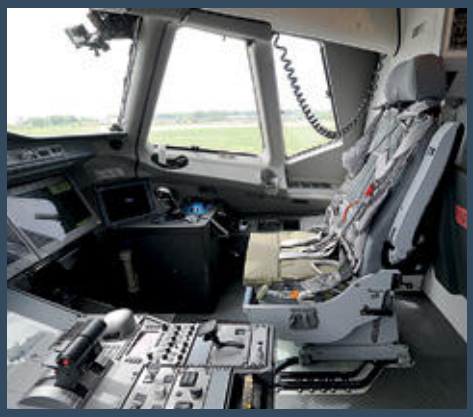
«Летаем)»

Новый пассажирский лайнер МС-21-300 совершил первый полет

Фотографии: **Марины Лысцевой и пресс-службы корпорации «Иркут»**

28 мая 2017 года на аэродроме Иркутского авиационного завода — филиала корпорации «Иркут» (в составе ОАК) состоялся первый полет нового пассажирского самолета МС-21–300. Продолжительность полета составила 30 минут, он проходил на высоте 1000 м при скорости 300 км/ч. Самолет пилотировал экипаж в составе летчика-испытателя, Героя Российской Федерации Олега Кононенко и летчика-испытателя, Героя Российской Федерации Романа Таскаева.
«Заместитель Председателя Правительства Дмитрий Рогозин по телефону доложил Владимиру Путину о том, что наш среднемагистральный самолет встал на крыло, совершив первый испытательный полет, — сообщил пресс-секретарь Президента Российской Федерации Дмитрий Песков. — Глава государства также позвонил президенту корпорации "Иркут" Олегу Демченко и поздравил его, коллектив предприятия и всех работников отрасли с этим знаменательным событием».
Первое сообщение о событии в своем микроблоге в Twitter Дмитрий Рогозин написал предельно кратко: «Летаем)».
План полета включал проверку самолета на устойчивость и управляемость, а также на управляемость двигателей.
В соответствии с программой в ходе полета выполнена имитация захода на посадку с последующим проходом над полосой, набором высоты и разворотом. Данная методика является типовой для первого полета новых типов самолетов.

73051
001
МС-21



МС-21-300

Министр промышленности и торговли Российской Федерации Денис Мантуров: «Выполнение заявленных технико-экономических характеристик, создание эффективной современной системы интегрированной логистической поддержки и послепродажного обслуживания, а также формирование выгодных финансовых моделей продаж позволит выйти на совокупный объем поставок МС-21 более одной тысячи самолетов в период до 2037 года. Проекту и в дальнейшем будет оказана системная поддержка для продвижения на потенциальных рынках».

МС-21
001

Президент ОАК Юрий Слюсарь: «МС-21 создан в широкой кооперации, где наряду с “Иркутом” активно участвуют и другие предприятия ОАК: “АэроКомпозит”, ульяновский и воронежский авиазаводы, “ОАК — Центр комплексирования”. Это — важный этап формирования новой индустриальной модели ОАК. По нашим оценкам, в ближайшие 20 лет в сегменте МС-21 мировой спрос составит около 15 000 новых лайнеров. Уверен: авиакомпании высоко оценят наш новый самолет».

Президент корпорации «Иркут» Олег Демченко: «Сегодня исторический день для нашего коллектива и всей большой команды, работающей над созданием МС-21. Мы вложили в наш самолет самые передовые технические решения, которые обеспечат повышенный комфорт пассажирам и привлекательные экономические характеристики авиакомпаниям. И сегодня я счастлив сообщить, что первый полет МС-21 прошел успешно! Поздравляю всех участников программы с нашим общим праздником!»

МС-21-300
001
МС-21

После окончания полета Олег Кононенко заявил: «Полетное задание выполнено полностью. Полет прошел в штатном режиме. Замечаний, препятствующих продолжению испытаний, не выявлено». Роман Таскаев отметил: «Подтверждены характеристики и режимы работы двигателей, все самолетные системы работали без сбоев».

UNITED AIRCRAFT CORPORATION

NEW RUSSIAN AIRCRAFT

IL-76

www.uacrussia.ru
office@uacrussia.ru

UNITED AIRCRAFT CORPORATION

NEW RUSSIAN AIRCRAFT

MC-21

www.uacrussia.ru
office@uacrussia.ru