

# ВЗЛЁТ



11–12.2016 [143–144] ноябрь–декабрь

## Ил-112В

собран фюзеляж

[с. 8]

500 000 часов

## СаМ146

[с. 14]

## Российский рынок полнопилотажных тренажеров

[с. 22]

## Год перемен «ВИМ-авиа»

[с. 36]



# «РУССКИЕ ВИТЯЗИ» ПЕРЕСАЖИВАЮТСЯ НА Су-30СМ

[с. 40]

## С919

ГОТОВИТСЯ  
к первому полету

[с. 46]

## Космические амбиции Китая

[с. 60]

# БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ НАЧИНАЕТСЯ С КАЧЕСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

## ПЕРЕДОВЫЕ РОССИЙСКИЕ РЕШЕНИЯ МИРОВОГО УРОВНЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

- Комплексные авиатренажеры уровня "D" на системе подвижности
- Комплексные и процедурные тренажеры различных типов самолетов и вертолетов
- Автоматизированные системы обучения (АОС)
- Тренажеры для бортпроводников
- Уникальные мобильные процедурные тренажеры в контейнерном исполнении
- Авиационные учебные центры "под ключ"

Тренажеры узкофюзеляжных пассажирских самолетов Boeing и Airbus, а также вертолетов Ми и Ка.

# ВЗЛЁТ

11-12/2016 (143-144) ноябрь-декабрь

16+

**Главный редактор**  
Андрей Фомин**Заместитель главного редактора**  
Владимир Щербаков**Редактор отдела авионики, вооружения и БЛА**  
Евгений Ерохин**Обозреватель**  
Александр Велович**Специальные корреспонденты**

Алексей Михеев, Андрей Блудов, Виктор Друшляков, Андрей Зинчук, Руслан Денисов, Алексей Прушинский, Сергей Кривчиков, Антон Павлов, Александр Манякин, Юрий Пономарев, Юрий Каберник, Валерий Агеев, Андрей Кожемякин, Сергей Попсуевич, Сергей Жванский, Петр Бутовски, Мирослав Дьороши, Александр Младенов

**Дизайн и верстка**  
Михаил Фомин**НА ОБЛОЖКЕ:**

Первая четверка истребителей Су-30СМ, поступивших в АГВП «Русские Витязи», Кубинка, 14 октября 2016 г.

**Фото: Алексей Михеев****Издатель**

АЭР МЕДИА

**Генеральный директор**  
Андрей Фомин**Заместитель генерального директора**  
Надежда Каширина**Директор по маркетингу**  
Георгий Смирнов**Директор по развитию**  
Михаил ФоминЖурнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия Российской Федерации. Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-19017 от 29 ноября 2004 г.  
Учредитель: А.В. Фомин© «Взлёт. Национальный аэрокосмический журнал», 2016 г.  
ISSN 1819-1754Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 20392  
Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» – 88695Дата выхода в свет: 20.12.2016  
Отпечатано в ООО «ЭтоПринт», г. Москва, ул. Гамалеи, д. 23, корп. 1  
Тираж: 5000 экз.  
Цена свободная

Материалы в этом номере, размещенные на таком фоне или снабженные пометкой «На правах рекламы» публикуются на коммерческой основе. За содержание таких материалов редакция ответственности не несет

Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов статей

**ООО «Аэромедиа»****Адрес редакции и издателя:** г. Москва, ул. Балтийская, д. 15**Почтовый адрес:** 125475, г. Москва, а/я 7**Тел./факс:** (495) 644-17-33, 798-81-19**E-mail:** info@take-off.ru

www.take-off.ru взлёт.pdf

www.facebook.com/vzlet.magazine



Уважаемые читатели!

Заключительный номер «Взлёта» в каждом четном году, как правило, в значительной степени посвящается теме китайского авиастроения. Поводом является проходящий в ноябре в юго-восточном Китае, в Чжухае, авиасалон Airshow China. Год от года на нем становится все интереснее. Хозяева выставки не устают удивлять своими новыми достижениями, причем, что характерно, новинки, дебютировавшие в Чжухае двумя годами раньше, в этот раз уже не демонстрируются. Им приходят на смену новые!

Великое китайское наступление идет по всем фронтам. Оно касается и авиационных вооружений, и беспилотных летательных аппаратов, и боевой авиатехники, и космоса. Достаточно сказать, что еще несколько лет назад никто не воспринимал всерьез то многообразие БЛА, которое китайцы показывали на своих выставках. А вот прошло немного времени, и стало известно, что это не просто модельки, а вполне серьезные аппараты, практически не уступающие по функционалу лучшим западным образцам (тем же знаменитым американским «предейтерам» и «риперам»), но продающиеся заметно дешевле. Причем реально продающиеся на рынке и уже состоящие на вооружении ряда стран!

Конечно, китайский путь развития авиационных технологий в значительной степени основывается на заимствованиях, а зачастую и простом копировании замеченных удачных зарубежных решений. Но китайские авиастроители очень быстро учатся, учатся порой на своих ошибках, но делают необходимые выводы и идут дальше. Причем темпы и упорное желание этого стремления вперед вызывают искреннее уважение.

Амбициозные планы дальнейшего развития китайского авиастроения – как военного, так и гражданского – свидетельствуют о том, что не принимать всерьез возможности нашего великого соседа уже нельзя. Раунд по реактивным региональным пассажирских самолетам мы, очевидно, у Китая выиграли: у нас уже построено более сотни «суперджетов», они летают не только в России, но и в Латинской Америке, и в Западной Европе, а у Китая пока всего два ARJ21 и, по сути, нет экспортных заказов. Но вот по среднемагистральным лайнерам такой весомой форы у России уже может не оказаться, ведь в партнерах у создателей С919 такие же ведущие мировые производители, как и у нашего МС-21. Надо спешить!

С наступающим Новым годом, дорогие читатели!

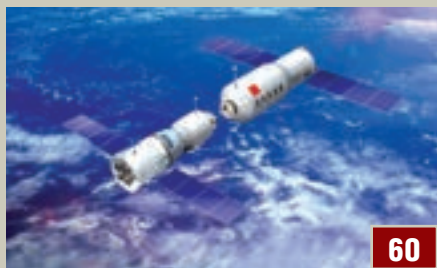
Всего Вам самого доброго!

До новых встреч на страницах «Взлёта»!

С уважением,

Андрей Фомин  
главный редактор журнала «Взлёт»





## ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- Стартовал второй этап летных испытаний ПД-14 . . . . . 4
- ГТЛК поставит российским авиакомпаниям 36 самолетов SSJ100 . . . . . 5
- «Вертолеты России» приступили к поставкам «Ансатов» . . . . . 6
- Новая жизнь Ил-22 . . . . . 6
- А350-1000 – в воздухе! . . . . . 7

**Ил-112В: собран первый фюзеляж** . . . . . 8

**Полмиллиона часов SaM146**  
Репортаж с НПО «Сатурн» . . . . . 14

## ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ

- Ан-148: теперь и в «Саратовских авиалиниях» . . . . . 20
- Sky Gates Airlines приступила к полетам . . . . . 21
- Air Astana получила А320neo . . . . . 21

**Полеты на земле**  
Новые российские пилотажные тренажеры . . . . . 22

**Год перемен «ВИМ-авиа»** . . . . . 36

## ВОЕННАЯ АВИАЦИЯ

**«Русские Витязи» пересаживаются на Су-30СМ** . . . . . 40

## AIRSHOW CHINA 2016

- Наши в Чжухае . . . . . 42
- Публичный дебют J-20 . . . . . 43
- Н-6К: вершина развития Ту-16 . . . . . 44
- В эксплуатацию сдан второй ARJ21 . . . . . 44
- Y-20 получит коммерческую версию . . . . . 45
- КJ-500: новое «всевидящее око» Поднебесной . . . . . 45

**С919: в ожидании первого полета** . . . . . 46

**AG-600: явление «Водяного дракона»** . . . . . 52

**«Хищники» и «косильщики» по-китайски**  
КНР выводит на рынок несколько ударных БЛА . . . . . 54

## КОСМОНАВТИКА

**Новые космические амбиции Поднебесной.** . . . . . 60

## КОНЦЕВАЯ ПОЛОСА

Календарь выставок 2017 г. . . . . 72



# **УВИДЕТЬ РАНЬШЕ - ЗНАЧИТ ПОБЕДИТЬ**

**АО «Научно-исследовательский институт приборостроения им. В.В. Тихомирова»**

Россия, 140180, г. Жуковский, ул. Гагарина, д. 3

Тел.: +7(495) 556-23-48 Факс: +7(495) 721-37-85

E-mail: [niip@niip.ru](mailto:niip@niip.ru) [www.niip.ru](http://www.niip.ru)



## Стартовал второй этап летных испытаний ПД-14



Алексей Михеев

16 ноября 2016 г. на аэродроме ЛИИ им. М.М. Громова состоялся первый полет летающей лаборатории Ил-76ЛЛ №0807 (бортовой №76529) в рамках второго этапа летных испытаний перспективного двигателя ПД-14, создаваемого Объединенной двигателестроительной корпорацией (головной разработчик – пермское АО «Авиадвигатель», головной серийный производитель – АО «ОДК – Пермские моторы») для ближне-среднемагистрального авиалайнера МС-21.

Напомним, первый этап летных испытаний ПД-14 проходил в ЛИИ в период с конца октября 2015 г. до начала марта 2016 г. За это время на летающей лаборатории Ил-76ЛЛ было выполнено 16 полетов с суммарной наработкой двигателя 22,4 ч, в которых снимались дроссельные характеристики опытного ПД-14 №100-07 во всем диапазоне режимов от полетного малого газа до частоты вращения ротора высокого давления около 13 100 об./мин, на высотах до 11 300 м и скоростях до  $M=0,75$ , отрабатывались воздушные запуски на высотах 5, 7, 8 и 9 км, а во время скоростных пробежек проверялась работа реверсивного устройства. 3 марта 2016 г. двигатель был снят с летающей лаборатории и отправлен в Пермь для

плановой переборки и проверки состояния его узлов.

«Мы отлетали первый этап, – рассказывал в апреле этого года на Международном форуме двигателестроения МФД-2016 в Москве Генеральный конструктор АО «Авиадвигатель» Александр Иноземцев. – У нас были определенные ограничения по режимам работы двигателя. Но, тем не менее, мы отлетали все высоты до самой предельной. Отработали высотные запуски, поработали с реверсивным устройством. В конце лета мы планируем его вернуть на летающую лабораторию для проведения второго этапа летных испытаний».

Как сообщили в ОДК, второй этап летных испытаний ПД-14 №100-07 спланирован с учетом снятия ограничений по режимам его работы и введения мероприятий по обеспечению высотных запусков. Работоспособность двигателя будет проверяться во всем диапазоне скоростей, высот и режимов.

Параллельно с проходящими в Московской области летными испытаниями в Перми, Тураево, Рыбинске и Уфе проводится обширная программа стендовых отработок опытных ПД-14. Так, двигатель №100-06, на котором в конце 2015 г. выполнен первый

этап испытаний в термобарокамере ЦИАМ в Тураево, имитирующей высотно-скоростные условия реального полета, в настоящее время находится на длительных испытаниях с имитацией нормального полетного цикла. ПД-14 №100-08 прошел инженерные испытания на открытом испытательном стенде НПО «Сатурн», показав устойчивую работу в условиях бокового обдува. Кроме того, там же проведены акустические испытания и проверка работоспособности реверсивного устройства. На высотном стенде ЦИАМ в настоящее время испытывается ПД-14 №100-10.

В течение этого года в серийном производстве «Пермских моторов» собрано три новых дви-

гателя (№100-09, 100-10 и 100-11) и осуществлены две переборки ранее выпущенных. Как сообщило в пресс-релизе 7 декабря АО «ОДК – Пермские моторы», «в настоящее время идет комплектация двигателя ПД-14 с порядковым номером 12. В соответствии с графиком, его сборка запланирована на начало 2017 г. В следующем году на «Пермских моторах» планируется собрать четыре новых двигателя, два из которых предназначены для проведения летных сертификационных испытаний самолета МС-21. Помимо сборок, в рамках проведения сертификационных испытаний на заводе будет осуществлено более 10 переборок ПД-14».

По состоянию на апрель этого года, российский сертификат типа на ПД-14 планировалось получить в апреле 2018 г., европейский – в 2019 г. Первый полет МС-21 с ПД-14 предполагалось выполнить в июне 2018 г. «План такой, – говорил на форуме МФД-2016 Александр Иноземцев, – сначала будут проведены сертификационные испытания МС-21 с двигателем нашего конкурента – Pratt & Whitney, а потом самолет будет доработан под ПД-14 и получит дополнение к сертификату типа. Это самый разумный путь, который позволит не «перелетывать» уже проделанную работу по самолету, а выполнить только полеты, связанные с заменой двигателя. Подобный опыт у нас есть. Мы знаем, как это делать, и такое решение на сегодня уже принято». **А.Ф.**



ОДК

# ГТЛК поставит российским авиакомпаниям 36 самолетов SSJ100

Государственная транспортная лизинговая компания (ГТЛК) увеличивает портфель заказов на новые российские региональные самолеты Sukhoi Superjet 100 и готовится стать основным поставщиком этих лайнеров российским авиакомпаниям. 24 ноября 2016 г. Председатель Правительства России Дмитрий Медведев подписал распоряжение о выделении из государственного бюджета 5 млрд руб. на докапитализацию ГТЛК в целях пролонгации государственной программы лизинга самолетов SSJ100 и поддержку локализации производства самолетов L-410 на территории России.

«В рамках выделенных средств ГТЛК авансирует постройку к 2018 г. еще четырех самолетов SSJ100, которые уже обеспечены спросом со стороны авиакомпаний. Общий парк самолетов SSJ100 под управлением ГТЛК с учетом этих четырех самолетов составит 36 единиц. При этом спрос на SSJ100 к 2020 г. на услови-

ях, предлагаемых ГТЛК, превышает 100 единиц», – заявил в связи с этим генеральный директор ГТЛК Сергей Храмагин.

Как известно, осенью 2015 г. уже была проведена докапитализация ГТЛК на 30 млрд руб., которые направляются на финансирование лизинга на льготных условиях 32 самолетов SSJ100 (месячная ставка лизинга от 7,5 до 11 млн руб., т.е. примерно 120–180 тыс. долл. по текущему курсу). По состоянию на начало декабря 2016 г., в рамках этой программы эксплуатировались три SSJ100 в авиакомпании «Ямал», по два – в «Якутии» и «ИрАэро».

В конце ноября 2016 г. в рамках форума «Транспорт России» в Москве Государственная транспортная лизинговая компания заключила очередные контракты на поставку до конца следующего года 13 самолетов SSJ100 в компанию «Ямал» и четырех – в «ИрАэро». Ожидается, что три машины поступят в «Ямал» в декабре этого года, остальные



Алексей Михеев

10 – в течение следующего. Все они выполняются в новой конвертируемой 100-местной компоновке экономического класса, которая может быть быстро преобразована в двухклассную 93-местную (8 кресел в бизнес-классе и 83 – в экономическом). Первые два новых SSJ100 в таком варианте компоновки были приняты ГТЛК у производителя в середине ноября. Поставку четырех SSJ100 в «ИрАэро» ГТЛК планирует выполнить в первом квартале 2017 г.

По состоянию на середину декабря, с начала этого года «Гражданские самолеты Сухого» построили и испытали 18 самолетов SSJ100 (8 – для российских авиакомпаний и 10 – на экспорт). К заказчиком за тот же период отправился 21 новый «суперджет» (в т.ч. по три – в мексиканскую Interjet и ирландскую CityJet, два – в Таиланд и один – в Казахстан), еще пять машин сменили эксплуатанта в рамках программы ремаркетинга ранее выпущенных самолетов. **А.Ф.**

[www.aircrafters.com](http://www.aircrafters.com) | [sales@aircrafters.com](mailto:sales@aircrafters.com) | +13027775000



## ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ САМОЛЕТОВ

### Sukhoi Superjet 100

- Колеса и тормоза
- Теплообменники
- Расходные материалы

### Airbus

- Узкофюзеляжные самолеты (A319, A320, A321)
- Широкофюзеляжные самолеты (A330, A340)

### Boeing

- Узкофюзеляжные самолеты (737, 757)
- Широкофюзеляжные самолеты (777, 747, 767)

Aircrafters – официальный дистрибьютер Goodrich по поставкам авиационных колес и тормозов

Компания Aircrafters предлагает оперативную поставку широкой номенклатуры запасных частей, расходных материалов и готовых изделий фирм Goodrich, Honeywell и Messier.



реклама



## «Вертолеты России» приступили к поставкам «Ансатов»



«Вертолеты России»

12 октября 2016 г. в ходе выставки «Индустрия здоровья – 2016» в Казани холдинг «Вертолеты России» торжественно передал легкий multifunctional вертолет «Ансат» с медицинским модулем Министерству здравоохранения Республики Татарстан. Он поступил в распоряжение Республиканской клинической больницы в качестве средства для экстренной медицинской эвакуации и транспортировки

пострадавших. Тем самым состоялась первая поставка заказчику сертифицированного вертолета «Ансат» с гидромеханической системой управления, разработку и серийное производство которого осуществляет Казанский вертолетный завод (сертификация «Ансата» с ГМСУ в транспортном и патрульном варианте завершилась в августе 2013 г., в декабре 2014 г. была сертифицирована пассажир-

ская, а в мае 2015 г. – санитарная версии машины, в декабре 2015 г. было получено дополнение к сертификату типа на VIP-версию). По данным Росавиации, поставленный татарстанскому Минздраву «Ансат» с серийным №33075 был внесен в реестр гражданских воздушных судов 28 октября 2016 г. и получил бортовой номер RA-20002.

В тот же день, 28 октября, в подмосковной Барвихе прошла торжественная церемония передачи в эксплуатацию еще одного «Ансата» с ГМСУ (№33068) – он поступил в распоряжение компании «Русские вертолетные системы» (РВС). Машина, получившая регистрационный номер RA-20001, изготовлена в VIP-варианте, но будет использоваться не только для перевозки пассажиров, но и в качестве учебно-тренировочной в авиационном учебном центре РВС. Согласно информации на официальном сайте Росавиации,

она включена в реестр гражданских воздушных судов 1 августа 2016 г. В ходе прошедшей в конце сентября этого года в Геленджике выставки «Гидроавиасалон-2016» компания «Русские вертолетные системы» и холдинг «Вертолеты России» заключили соглашение о финансовом лизинге еще одного «Ансата» – на этот раз в медицинском варианте исполнения.

В следующем году должны начаться и экспортные поставки новых «Ансатов»: в рамках авиасалона Airshow China 2016 в Чжухае в начале ноября этого года «Вертолеты России» заключили контракты на два таких вертолета с китайской компанией Wuhang Aviation Technology Service Co. Ltd. и еще на один – с Jiangsu Baoli Aviation Equipment Co. Ltd. Все три вертолета должны быть поставлены китайским заказчикам в медицинском исполнении до конца 2017 г. **А.Ф.**

## Новая жизнь Ил-22

В конце октября 2016 г. Объединенная авиастроительная корпорация распространила пресс-релиз, в котором сообщается, что в рамках состоявшегося 21 октября 2016 г. единого дня военной приемки управляющий директор Экспериментального машиностроительного завода им. В.М. Мясищева Александр Горбунов доложил министру обороны России Сергею Шойгу о завершении государственных испытаний опытного образца самолета – постановщика помех и попутной разведки Ил-22ПП «Порубчик» с рекомендацией о принятии его на вооружение ВКС России.

«Главной особенностью комплекса является частотная избирательность, что обеспечивает сохранение боеготовности отечественных радиоэлектронных систем. Аппаратура комплекса позволяет эффективно бороться с самолетами дальнего радиолокационного обнаружения и управления, системами противовоздушной обороны, а также пилотируемой и беспилотной авиацией. В ноябре 2016 г. планируется передача заказчику

еще двух серийных самолетов», – говорится в сообщении ОАК.

Работы по созданию новой модификации самолета Ил-22 проводились ЭМЗ им. В.М. Мясищева (в настоящее время находится под управлением Авиационного комплекса им. С.В. Ильюшина группы компаний ОАК) по контракту, заключенному в ноябре 2009 г. Летные испытания опытного самолета, изготовленного на базе Ил-22 с бортовым №75903 выпуска 1979 г., начались в 2011 г. и успешно завершились в прошлом году. В дальнейшем Минобороны выдало контракты на выпуск двух серийных Ил-22ПП, о которых говорится в пресс-релизе ОАК.

Переоборудование в новую модификацию проходят находившиеся ранее в эксплуатации воздушные командные пункты Ил-22, созданные ЭМЗ им. В.М. Мясищева на базе пассажирского авиалайнера Ил-18Д по постановлению советского правительства от 7 августа 1968 г. и принятые на вооружение в 1974 г. В период 1976–1979 гг. Московский машино-

строительный завод «Знамя труда» (ныне – Научно-производственный комплекс им. П.А. Воронина РСК «МиГ») изготовил порядка 12 самолетов Ил-22. Кроме того, около десятка Ил-22 и модернизированных Ил-22М11 к 1985 г. было переоборудовано из ранее выпущенных пассажирских Ил-18Д. Со временем комплекс их специального бортового управления устарел, однако высокая надежность и большой ресурс, заложенные в

конструкцию базового самолета Ил-18Д, позволяют успешно продолжать их летную эксплуатацию и спустя десятилетия после выпуска последней серийной машины (в следующем году будет отмечаться 60-летие первого полета Ил-18). Поэтому можно не сомневаться, что «ветеранам» Ил-22, получающим в результате переоборудования принципиально новые качества, предстоит еще долгие годы службы. **А.Ф.**



ОАК им. С.В. Ильюшина / ОАК



# A350-1000 – в воздухе!



S. Ramadier / Airbus

24 ноября 2016 г. в Тулузе состоялся первый полет прототипа более вместительной версии новейшего дальнемагистрального широкофюзеляжного авиалайнера Airbus A350XWB – A350-1000. В отличие от поставляемых заказчикам с декабря 2014 г. серийных A350-900, новая модификация имеет удлиненный почти на 7 м фюзеляж (длина самолета теперь составляет 73,78 м), что позволило установить в пассажирском салоне при типовой трехклассной компоновке 40 дополнительных кресел. В таком варианте A350-1000 будет вмещать 366 пассажиров (при

двухклассной компоновке салона – 387, в наиболее плотной – до 440). Максимальная взлетная масса самолета возросла с 280 до 308 т, на нем применяются более мощные двигатели Rolls-Royce Trent XWB-97 тягой 44 тс (на A350-900 устанавливаются двигатели Trent XWB-84 тягой 38,2 тс). Среди других отличий удлиненной версии – измененная задняя кромка крыла, площадь которого возросла примерно на 4%, и применение шестиколесных тележек основных опор шасси. Максимальная дальность полета A350-1000 достигнет 14 800 км.

Согласно официальной информации Airbus, сертификационные испытания A350-1000 должны занять менее года. Взлетевший 24 ноября первый прототип с серийным номером MSN 059 будет использоваться для определения основных летных характеристик и нагрузок. За ним в ближайшее время последует второй, MSN 071, на котором также будут оцениваться характеристики и работа бортовых систем. Третий прототип, MSN 065, в настоящее время находится на окончательной сборке, будет оснащен интерьером пасса-

жирского салона и использоваться для эксплуатационных испытаний.

К первым поставкам A350-1000 в Airbus планируют приступить уже во второй половине 2017 г. Стартовым заказчиком этой версии стала авиакомпания Qatar Airways, заключившая контракт на 37 таких авиалайнеров. Всего же Airbus располагает заказами на 195 самолетов A350-1000 от 11 компаний.

Регулярная коммерческая эксплуатация A350-900 начата в январе 2015 г. авиакомпанией Qatar Airways (к 1 декабря 2016 г. она имела уже 12 таких самолетов). В настоящее время A350-900 летают также под флагом Vietnam Airlines (к декабрю 2016 г. поставлено 5 самолетов), Finnair (7), LATAM (6), Singapore Airlines (6), Cathay Pacific (7), Ethiopian Airlines (2), Thai Airways (2) и China Airlines (2) – в общей сложности 49 самолетов в девяти авиакомпаниях. За 11 месяцев 2016 г. Airbus поставил заказчикам 34 новых A350-900 (в 2014 г. – 1, в 2015 г. – 14). **А.Ф.**

An advertisement for Navigat avionics equipment. The background is a blue sky with white clouds and a trail of several aircraft flying in formation. In the center, three pieces of avionics equipment are shown in a perspective view, connected by white lines. The top unit is a rectangular box with a control panel. The middle unit is a larger rectangular box with a control panel. The bottom unit is a smaller rectangular box with a green connector. At the bottom, there is a logo for 'ВНИИРА Навигатор' and text in Russian: 'Бортовое оборудование, реализующее функцию АЗН-В (IN/OUT)1090ES.' and the website 'www.navigat.ru'.

реклама



# Ил-112В

## СОБРАН ПЕРВЫЙ ФЮЗЕЛЯЖ

**Во второй половине ноября 2016 г. Воронежское акционерное самолетостроительное общество (ПАО «ВАСО») завершило стыковку фюзеляжа первого летного образца перспективного легкого военно-транспортного самолета Ил-112В, разрабатываемого Авиационным комплексом им. С.В. Ильюшина (оба предприятия входят в Объединенную авиастроительную корпорацию). Сборку планера машины, включая стыковку фюзеляжа с крылом и установку оперения, планируется закончить в начале следующего года, а комплектацию ее бортовыми системами и оборудованием – к лету. Как известно, первый Ил-112В должен быть передан на летные испытания до конца июня 2017 г., и «Ильюшин» с ВАСО работают в полную силу, чтобы выдержать этот жесткий срок.**

У проекта Ил-112В не самая легкая судьба. Он создавался как преемник устаревающих Ан-26 в рамках конкурса, объявленного ВВС России еще в 2002 г. Тактико-техническое задание на разработку аванпроект перспективных легких военно-транспортных самолетов (ЛВТС) грузоподъемностью 5–6 тонн было подписано тогдашним Главкомом ВВС России генерал-полковником Владимиром Михайловым 2 июля 2002 г., а уже в марте 2003-го комиссия заказчика рассмотрела представленные на конкурс проекты. Помимо ильюшинцев со своим Ил-112В, предложения подготовили АНТК им. А.Н. Туполева (Ту-136Т грузоподъемностью 5 т), РСК «МиГ» (МиГ-110ВТ, 5,5 т), «ОКБ Сухого» (С-80ТД, 3,5 т) и ЭМЗ им. В.М. Мясищева (М-60ЛВТС). 8 апреля

2003 г. на расширенном заседании конкурсной комиссии победителем был объявлен проект Ил-112В, о чем 12 августа 2003 г. Главком ВВС генерал Михайлов доложил Верховному Главнокомандующему Президенту России Владимиру Путину.

Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина приступил к разработке эскизного проекта, защита которого и макетная комиссия состоялись в декабре 2004 г., а после этого – к его рабочему проектированию. По ряду причин, этот этап затянулся, а в 2010 г. финансирование работ со стороны заказчика было приостановлено...

Вот как вспоминает об этом сложном периоде в биографии Ил-112В в интервью нашему журналу Генеральный

конструктор ОАО «Ил» Николай Таликов: «К разработке Ил-112В мы приступили еще в 2003 г., когда выиграли конкурс Министерства обороны России по Легкому военно-транспортному самолету, который должен был прийти в государственной авиации на смену устаревшим Ан-26. Мы успешно прошли этап эскизного проекта, макетной комиссии и в 2005 г. приступили к опытно-конструкторским работам. Честно скажу, что этот этап несколько затянулся: в процессе работ нам пришлось сменить разработчика прицельно-навигационно-пилотажного комплекса (ПрНПК). Им в конце 2007 г. стал Санкт-Петербургский «Котлин-Новатор» (в прошлом – одно из предприятий «Ленинца»), известный своими пилотажно-навигационными комплексами для транспортных самолетов различных типов, в т.ч. и для наших Ил-76. Смена подрядчика дала задержку в ОКР примерно на три года. Причем документация по планеру к тому времени у нас была уже практически готова, а по оборудованию предстоял еще немалый объем работ. Защита эскизного проекта по комплексу бортового оборудования Ил-112В прошла в декабре 2008 г. В итоге,





Андрей ФОМИН  
Фото ВАСО / ОАК



Интерьер кабины экипажа Ил-112В, представленный на макетной комиссии в 2015 г.

ОАО «Ил»

к 2010 г. мы выпустили почти 95% всей рабочей конструкторской документации, причем не просто выпустили ее, а передали на завод-изготовитель – Воронежское акционерное самолетостроительное общество.

В Воронеже начали запуск документации в производство, приступили к изготовлению оснастки, подготовке цехов... Но в мае 2010 г. из Министерства обороны за подписью тогдашнего министра Сердюкова поступил документ, согласно которому финансирование работ по самолету приостанавливалось. Причем останавливалось оно практически без объяснений. Мы полностью удовлетворяли тактико-техническому заданию – в этом отношении вопросов к нам не было. Но военные решили пересмотреть финансирование программы, а до тех пор ее заморозить. До августа 2010 г. мы еще продолжали работы за свой счет, после чего они были остановлены. Если бы этого не случилось, сегодня Ил-112В уже бы летал. А так более трех лет работы по нему практически не велись: мы полностью переключились на постройку и доводку Ил-76МД-90А».

Пауза в программе растянулась на несколько лет. Заказчик снова вернулся к вопросу Ил-112В лишь во второй половине 2013 г. Продолжает Николай Таликов: «В октябре 2013 г. у заместителя министра обороны Юрия Борисова состоялось совещание, на котором было принято принципиальное решение о продолжении работ по Ил-112В, но, с учетом прошедшего времени, техническое задание несколько скорректировали. Изменения касались в основном только применения новых бортовых комплексов связи и обороны и частично – пилотажно-навигационного оборудования. Эти системы предстояло выполнить с учетом максимально возможной унификации с аналогичными комплексами, применяемыми на других новых транспортных самолетах, в первую очередь на нашем Ил-76МД-90А. При этом требования к основным характеристикам самолета, массе и номенклатуре перевозимых грузов остались прежними. В результате, с учетом уточненного технического задания готовность проекта на момент возобновления работ по нему мы оценивали примерно в 70%».

Еще год заняло согласование финансовых и организационных вопросов. В итоге, контракт на опытно-конструкторские работы, включая постройку на ВАСО первых двух опытных экземпляров Ил-112В (летного и ресурсного) был заключен только в ноябре 2014 г., но предусматривал начало летных испытаний самолета не позднее июня 2017 г. Таким образом, сроки выпуска первой опытной машины были заданы максимально сжатыми. Чтобы их выдержать, приняли решение часть готовой конструкторской документации передавать на завод в традиционном виде: полностью «оцифровать» всю ее было уже не успеть. Из общего массива конструкторской документации примерно половина была выпущена и передана на ВАСО в виде электронных моделей, остальная – чертежами на бумаге, и к ним математические модели. Так, документация на крыло, оперение и мотогондолы получена заводом в электронном виде, а на фюзеляж и часть систем – в традиционном бумажном. Ильюшинцы взяли на себя обязательство завершить оцифровку всей конструкторской документации к моменту запуска Ил-112В в серийное

Установка отсека Ф1  
в стпель общей  
сборки Ил-112В



производство с учетом изменений конструкции, связанных с корректировкой тактико-технического задания.

Защита технического проекта самолета состоялась в июне 2015 г. С этой целью был изготовлен и предъявлен заказчику полноразмерный макет кабины экипажа, позволяющий оценить эргономику рабочих мест, удобство расположения органов управления и системы индикации.

Тогда же была окончательно утверждена схема производственной кооперации по постройке Ил-112В. Главным предприятием по изготовлению Ил-112В, как и прежде, осталось ВАСО, за которым закреплены изготовление отсеков фюзеляжа, крыла, оперения, мотогондол, стыковка агрегатов, окончательная сборка, покраска и проведение комплекса летных испытаний всех строящихся самолетов, начиная с первого летного образца. Панели фюзеляжа, люки и двери производятся и поставляются на ВАСО ульяновским АО «Авиастар-СП», тормозные щитки, интерцепторы, обтекатели рельсов закрылков, панели хвостовой части крыла, элеронов, триммеры рулей высоты и рулей направления – казанским АО «КАПО-Композит», стойки шасси и гидроцилиндры – самарским АО «Авиаагрегат» холдинга «Технодинамика».

В состав силовой установки Ил-112В входят два турбовинтовых двигателя ТВ7-117СТ взлетной мощностью 2800 л.с. (на чрезвычайном режиме – 3500 л.с.)

## Особенности технического облика

Аэродинамическая схема Ил-112В выбрана на основе анализа имеющихся лучших зарубежных и отечественных образцов самолетов аналогичного назначения из условий обеспечения заданной зависимости «нагрузка–дальность» при достаточно высокой крейсерской скорости полета, малых скоростей на взлете и посадке, эксплуатации на грунтовых аэродромах, высоких пилотажных характеристик и безопасности во всем диапазоне эксплуатационных режимов.

Самолет выполняется по схеме высокоплана с прямым трапецевидным крылом и Т-образным хвостовым оперением.

Крыло оснащается эффективной взлетно-посадочной механизацией, состоящей из двух выдвижных однощелевых закрылков. Для поперечного управления самолетом в концевых сечениях крыла имеются элероны.

Т-образная схема хвостового оперения выбрана с тем, чтобы вынести горизонтальное оперение из зоны действия схода потока от крыла при полностью выпущенной механизации, обе-

спечив при этом уменьшение площади и аэродинамического сопротивления оперения, а также нормируемые характеристики боковой устойчивости, парирование воздействия бокового ветра и балансировку при отказе одного из двигателей.

Фюзеляж самолета представляет собой цельнометаллический полумонок с усиленным продольным и поперечным набором по границам больших вырезов и в местах крепления к фюзеляжу других агрегатов. Он имеет ширину 3,24 м и высоту 2,9 м, при этом ширина грузовой кабины составляет 2,45 м, высота – 2,4 м, что позволяет перевозить на самолете не только всю заданную заказчиком номенклатуру грузов, но и стандартные для гражданской авиации контейнеры и поддоны размерами в основании 88x96 и 88x125 дюймов (2,235x2,438 и 2,235x3,175 м соответственно). Длина грузовой кабины с учетом зоны входной двери (1,36 м), где располагается рабочее место борттехника по авиадесантному оборудованию, и пола грузовой рампы

(3,57 м) составляет 13,33 м и определялась исходя из требований по перевозке лопастей для вертолетов, а также заданного числа стандартных контейнеров и поддонов. Грузовая кабина выполнена герметичной.

Грузовой люк в хвостовой части фюзеляжа закрывается рампой и створкой, к которой снаружи крепится рельс тельфера, что обеспечивает перемещение тельферов за порог рампы, тем самым, позволяя загружать грузы прямо из кузова автомобиля. Высота грузовой пола от уровня земли составляет 1,0 м, при этом угол наклона рампы в опущенном до земли положении равен 10°, что меньше, чем у самолетов Ил-76 (14°), тем самым облегчается загрузка самоходной техники, особенно в зимнее время, и личного состава.

Вход в самолет производится через дверь, расположенную в передней части грузовой кабины. В фюзеляже имеются также аварийные выходы для покидания самолета при аварийной посадке на земле и при приводнении. Экипаж при воз-



разработки АО «Климов» с шестипастьными воздушными винтами АВ-112 ступинского НПП «Аэросила» (это же предприятие поставляет и вспомогательную силовую установку на базе газотурбинного двигателя ТА-14). Испытания опытного ТВ7-117СТ с винтом на стенде АО «Климов» стартовали в сентябре 2015 г. (см. «Взлёт» №10/2016, с. 8–11). В кооперации по серийному выпуску таких двигателей, помимо самого «Климова», будет задействовано несколько предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации (ММП им. В.В. Чернышева, НПЦ газотурбостроения «Салют» с его омским филиалом), причем недавно определено, что с 2018 г. окончательная сборка ТВ7-117СТ будет вестись на ОМО им. П.И. Баранова (филиал «Салюта»).

Интегратором и поставщиком комплекса бортового радиоэлектронного оборудования для Ил-112В является Санкт-Петербургское АО «Котлин-Новатор», отвечающее за прицельно-навигационно-пилотажный комплекс ПрНПК-112 (А880), управляющую вычислительную систему (А881), комплексную систему электронной индикации (А884) и многофункциональную метеонавигационную РЛС (А882). Радиотехнические навигационные системы поставляет Санкт-Петербургское АО «ВНИИРА-Навигатор». В их число входят система раннего предупреждения близости земли СРПБЗ (ТАWS),



К нижней части отсека Ф2 пристыкованы носовой (Ф1) и хвостовой (Ф3) отсеки

бортовое навигационно-посадочное оборудование ВИМ-95 для работы с радиомаяками системы ближней навигации (VOR) и радиомаяками систем инструментальной посадки (ILS, СП-50), малогабаритный радиодальномер ВНД-94 для измерения наклонной дальности между самолетом и наземными радиомаяками, бортовая радиотехническая аппаратура ближней навигации и посадки РСБН-85 для определения и выдачи экипажу навигационно-посадочных параметров местоположения летательного аппарата относительно наземных радиомаяков, самолетный малогабаритный радиолокационный ответчик СО-96 для работы с радиолокаторами систем управления

воздушным движением, вторичными обзорными и посадочными радиолокаторами и др. Соисполнителями работ по комплексу оборудования Ил-112В являются также несколько предприятий концерна «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ) – Раменское приборостроительное КБ, НИИ авиационного оборудования и др. Кроме того, КРЭТ отвечает за поставку бортового комплекса обороны. Поставщиком бортового комплекса связи определено нижегородское НПП «Полет».

Первые детали и узлы Ил-112В длительного цикла изготовления были запущены в производство на ВАСО к осени 2015 г., а в январе 2016 г. о начале

никновении аварийной обстановки в воздухе может покинуть самолет через аварийный люк в передней части грузовой кабины.

По бортам фюзеляжа расположены обтекатели, в которые убираются основные опоры шасси (по две одноколесных стойки по схеме «тандем» с каждого борта), колеса которых размером 880х315 мм оборудованы высокоэффективными тормозами большой энергоемкости. Уборка основных опор выполняется перемещением стоек вверх. На передней опоре шасси имеются два колеса размером 668х200 мм, которые могут поворачиваться на угол до 50° для обеспечения разворота самолета на полосе шириной всего 16 м.

Конструкция самолета, его системы и агрегаты позволяют обеспечить эксплуатацию Ил-112В в автономных условиях на необорудованных аэродромах в течение длительного времени благодаря наличию на борту вспомогательной силовой установки, обеспечивающей запуск двигателей, энергоснабжение постоянным и переменным током, кондиционирование герметических кабин, а также проверку исправности систем и оборудования; выполнению погрузочно-раз-

грузочных работ при помощи бортовых средств механизации; возможности выполнения технического обслуживания самолета силами экипажа.

Штатный экипаж Ил-112В состоит из трех человек: командира экипажа, помощника командира (летчика-штурмана) и борттехника (в полете работает в грузовой кабине с десантно-транспортным оборудованием, а на земле занимается техобслуживанием самолета).

По данным официального сайта ОАО «Ил», самолет Ил-112В будет обладать следующими

основными характеристиками. Длина самолета составляет 24,15 м, размах крыла – 27,6 м, площадь крыла – 65 м<sup>2</sup>, высота самолета – 8,89 м. Максимальная взлетная масса определена в 21 т, максимальная грузоподъемность – в 5 т, емкость топливных баков – 7200 л. Самолет сможет выполнять крейсерский полет со скоростью 500 км/ч на высоте до 7600 м. Дальность полета с полезной нагрузкой в 3,5 т должна составить 2400 км, потребная длина ВПП – 1200 м.



Модель Ил-112В на форуме «Армия-2016»

Андрей Фомин

изготовления деталей для самолета сооб- щил и ульяновский «Авиастар». Первые панели фюзеляжа на Ил-112В №0101 были поставлены из Ульяновска в Воро- неж в мае 2016 г., комплект люков и дверей (четыре аварийных люка и входная дверь-трап) — в октябре. В конце сентяб- ря на «Авиастаре» сообщили об отгрузке полного комплекта фюзеляжных панелей (47 штук) и на второй опытный самолет (№0102), а до конца года предстоит пере- дать для него и полный комплект люков и дверей.

На основе поставленных из Ульяновска панелей к концу августа 2016 г. на ВАСО завершилась сборка отсека фюзеляжа Ф3 (хвостовой), велась сборка отсеков Ф1 (носовой) и Ф2 (средний). В середине ноября к Ф3 была пристыкована нижняя часть отсека Ф2, а к ней — Ф1. Наконец, 18 ноября состоялась установка верхней части Ф2 с узлами крепления крыла,

и стыковка фюзеляжа первого летного образца Ил-112В успешно завершилась. До конца года фюзеляж должен быть подготовлен для установки крыла: к нояб-рю на ВАСО уже были изготовлены верхняя и нижняя панели крыла, эле-менты его силового набора и носок.

«Полученный на первой машине опыт значительно ускорил все производствен- ные процессы, — рассказывает началь- ник цеха предварительной сборки ВАСО Николай Макеев. — И в целом, надо отметить, разработки ильюшинского КБ более технологичны, если сравнивать их с антоновскими самолетами, на которых на стыковку агрегатов уходило до трех недель. Тут мы справились за четыре— пять дней. Большую роль в этом сыграло и качество проектирования, и примене- ние в нем электронных моделей».

Сборку планера первого экзем- пляра самолета планируется завершить

в Воронеже в феврале 2017 г. Оснащение его системами и бортовым оборудова- нием предполагается закончить к лету, когда машина №0101 должна быть пере- дана на заводскую летно-испытатель- ную станцию для наземных отработок и подготовки к июлю 2017 г. к первому полету. Этому должен предшествовать этап предварительных статических испы- таний на прочность (для обеспечения первого вылета достаточно проверить самолет нагружением до 67% расчетной нагрузки), который, для экономии вре- мени, проведут на первом летном экзем- пляре. Полный же объем прочностных, а затем ресурсных испытаний будет проходить в ЦАГИ второй экземпляр Ил-112В (№01012), изготовление отсе- ков которого в настоящее время ведется на ВАСО.

На «Ильюшине» надеются, что акти- визировавшиеся в 2014—2015 гг. на «Кли- мове» после заключения контракта на ОКР работы по турбовинтовому двигателю ТВ7-117СТ позволят поднять Ил-112В в первый полет уже со штатной силовой установкой, пусть еще и с небольшими (начальными) показателями ресурса. Как заявлял в сентябре этого года генераль- ный директор ОДК Александр Артюхов, «в следующем 2017 г., в феврале, заказчику должны быть отправлены два двигателя для первого экземпляра само- лета, а полное выполнение контракта на 16 опытных двигателей предусмо- трено в 2019 г.». Но даже если испытания ТВ7-117СТ по каким-то причинам затя- нутся, что не позволит им занять место на борту первого Ил-112В этим летом, боль- шой проблемы Генеральный конструктор Николай Таликов в этом не видит: задачи первого полета и этапа предваритель- ных летных испытаний Ил-112В вполне могут быть выполнены и с двигателями ТВ7-117СМ несколько меньшей мощ- ности (на взлете — 2500 л.с.), фактически уже выпускаемыми серийно (они предна- значены для пассажирских Ил-114-300).

Во время визита на ВАСО в июле этого года заместитель министра обороны Юрий Борисов заявил, что в 2017 г. Мино- борны планирует выдать ОАК заказ на 48 серийных Ил-112В, включая еще два самолета (№0103 и 0104) для проведе- ния ОКР и летных испытаний. Таким образом, всего в программе испытаний Ил-112В к 2019—2020 г. будет задей- ствовано четыре машины, в т.ч. три лет- ных. По словам генерального директора ВАСО Дмитрия Пришвина, темп серий- ного выпуска Ил-112В на ВАСО в пер- спективе планируется довести до 8 само- летов в год.



Заключительные операции стыковки фюзеляжа Ил-112В №0101



Внутри фюзеляжа Ил-112В: вид из отсека Ф2 в носовую часть, где будет оборудована кабина экипажа



# Украинские альтернативы



Самолет-демонстратор Ан-132Д на этапе окончательной сборки, ноябрь 2016 г.

24tv.ua

В то время, как в Воронеже полным ходом шла сборка планера первого Ил-112В, в Киеве, на ГП «Антонов», завершали постройку самолета-демонстратора Ан-132Д, выкатка которого намечена на декабрь этого года. Машина создается в рамках совместной с саудовской компанией Taqnia Aeronautics программы Ан-132 как глубокая модернизация легкого транспортного Ан-32, серийно выпускавшегося в Киеве с 1983 г. (построено 385 экземпляров, заключительные шесть Ан-32Б были изготовлены и поставлены в Ирак в 2011–2012 гг.).

В отличие от нынешних Ан-32 будущие Ан-132 будут оснащаться канадскими турбовинтовыми двигателями PW150A взлетной мощностью 5070 л.с., авионикой и бортовыми системами западных и украинских производителей. Из-за использования нового комплекса бортового оборудования изменится носовая часть фюзеляжа и кабина пилотов. Кроме того, самолет получит новый центроплан с кессонными топливными баками

Максимальная взлетная масса Ан-132 составит 28,5 т, а грузоподъемность возрастет с нынешних 7,5 до 9,2 т. Максимальная скорость увеличится до 550 км/ч (у Ан-32–530 км/ч), а дальность полета с 6 т груза – до 3320 км (сейчас – около 1650 км). При максимальной нагрузке в 9,2 т самолет сможет преодолевать расстояние 1400 км с резервом топлива на 45 минут полета.

Интеллектуальную собственность на Ан-132 предполагается поделить между украинской и саудовской сторонами, при этом серийное производство самолета планируется наладить на предприятии Taqnia Aeronautics в Саудовской Аравии. Рынок Ан-132 оценивается «Антоновым» величиной не менее сотни самолетов, в первую очередь, в странах Африки.

Нынешний самолет-демонстратор Ан-132Д строился на базе имевшихся производственных заделов по Ан-32, но имеет новую носовую часть фюзеляжа. К декабрю он уже был оснащен двигателями PW150A и новым комплексом авионики, но еще ожидал поставки воздуш-

ных винтов производства британской компании Dowty Propellers. Планируется, что летные испытания Ан-132Д в Киеве начнутся в первой половине следующего года.

Еще один проект модернизации антоновских легких транспортных самолетов касается ранее выпущенных Ан-26, на замену которым, собственно, в России сейчас и создается Ил-112В. Презентация самолета-демонстратора Ан-26МСБ, являющегося совместным предложением киевского госпредприятия «Завод 410 ГА» и запорожских ГП «Ивченко-Прогресс» и АО «Мотор Сич», состоялась в Киеве в июле 2015 г. На самолете в процессе капитального ремонта предполагается заменить не отвечающие современным нормам по шуму и эмиссии турбовинтовые двигатели АИ-24ВТ с воздушными винтами АВ-72 на разработанные для Ан-140 более современные ТВЗ-117ВМА-СБМ1 с винтами АВ-140. Лучшая экономичность и немного большая мощность двигателей позволит снизить расход топлива, увеличить дальность полета ремоторизованного Ан-26МСБ и несколько улучшив другие его летные характеристики. Так, часовой расход топлива, в зависимости от загрузки самолета, должен снизиться почти на 20–40% (с 922 до 775 кг/ч при полете с максимальным грузом 5,5 т и с 773 до 560 кг/ч в перегоночном полете без груза). Соответственно, дальность полета возрастет на 25–30% (с 920

до 1150 км с грузом 5,5 т и с 2590 до 3340 км без груза). Кроме того, на 9–10% улучшатся взлетно-посадочные характеристики, несколько увеличатся величины практического потолка, в т.ч. с одним работающим двигателем.

В прошлогодней презентации в Киеве участвовал один из прошедших ремонт на «Заводе 410 ГА» самолетов Ан-26, на котором была произведена замена устаревших АИ-24ВТ на ТВЗ-117ВМА-СБМ1. Однако о летных испытаниях Ан-26МСБ и реальных коммерческих перспективах этой программы пока ничего не известно.

В качестве преемника Ан-26, серийный выпуск которых в Киеве завершился еще в 1986 г. после постройки 1398 самолетов, ГП «Антонов» предлагало проектировавшуюся рамповую версию регионального пассажирского Ан-140 – легкий транспортный Ан-140Т грузоподъемностью 6 т. По сравнению с Ан-26, новая машина должна была получить вдвое большую дальность полета (1860 км с грузом 5 т) и улучшенную на 30–50% топливную эффективность, на 500 кг должна была возрасти максимальная масса полезной нагрузки. Грузовая кабина Ан-140Т длиной 10,2 м имела поперечное сечение 2,28x1,78 м (у Ан-26 – 2,3x1,735 м). В феврале 2013 г. между «Антоновым» и самарским ОАО «Авиакор – авиационный завод», осуществлявшим с 2005 г. серийную сборку Ан-140 по украинской лицензии, было заключено соглашение о совместных работах по Ан-140Т, который предлагался российскому Министерству обороны для замены вырабатывающим свой ресурс Ан-26. В августе масштабная модель Ан-140Т была продемонстрирована на авиасалоне МАКС-2013, однако дальше дело не пошло: в Минобороны России осенью 2013 г. приняли решение возобновить финансирование работ по отечественному проекту Ил-112В, а после известных событий 2014 г. эффективное сотрудничество российских и украинских авиационных строителей стало практически невозможным, и серийный выпуск Ан-140 на «Авиакоре» фактически прекратился.



Демонстратор ремоторизованного самолета Ан-26МСБ, июль 2015 г.

Виталий Несенюк

# ПОЛМИЛЛИОНА ЧАСОВ

# SaM146

## Репортаж с НПО «Сатурн»

Евгений ЕРОХИН,  
Андрей ФОМИН

20 октября 2016 г. свой столетний юбилей отметило ПАО «НПО «Сатурн» – расположенное в Рыбинске одно из крупнейших предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации. НПО «Сатурн» специализируется на разработке, производстве и послепродажном обслуживании газотурбинных двигателей для военной и гражданской авиации, энергогенерирующих и газоперекачивающих установок, а также силовых установок морского назначения. Компания является головным предприятием дивизиона ОДК «Двигатели для гражданской авиации».

Сегодня НПО «Сатурн» в кооперации с другими предприятиями ОДК реализует целый ряд масштабных проектов в гражданской и военной сферах. Совместно с компанией Safran Aircraft Engines в Рыбинске производятся российско-французские двигатели для региональных пассажирских самолетов Sukhoi Superjet 100. Предприятие продолжает выпуск и ремонт двигателей Д-30КП-2, участвует в проекте ТРДД нового поколения АЛ-55И для учебно-боевой авиации и ПД-14 для перспективных пассажирских и транспортных самолетов. Еще одно направление работы рыбинских моторостроителей – малоразмерные газотурбинные двигатели, устанавливаемые на крылатые ракеты авиационного и морского базирования. Кроме того, НПО «Сатурн» определено центром морского газотурбостроения ОДК.

Юбилей «Сатурна» стал поводом для корреспондента «Взлёт» побывать на предприятии и своими глазами увидеть, как здесь осуществляется одна из важнейших для него и в целом для всей авиационной отрасли страны программа SaM146. Такие двигатели в этом году отметили пятилетие своей коммерческой эксплуатации и в ноябре преодолели отметку в полмиллиона наработанных часов.

SaM146 представляет собой интегрированную силовую установку, включающую двигатель и мотогондолу с реверсивным устройством. Поставки SaM146 и все услуги по послепродажному обслуживанию осуществляет компания PowerJet – совместное предприятие, основанное на принципах равноправного партнерства французской фирмой Safran Aircraft Engines (ранее была известна как Snecma) и российским НПО «Сатурн».

«Сатурн» отвечает за разработку и производство вентилятора и компрессора низкого давления, турбины низкого давления, общую сборку двигателя и его испытания, Safran Aircraft Engines – за компрессор высокого давления, камеру сгорания, турбину высокого давления, коробку агрегатов, САУ и интеграцию силовой установки.

Двигатель выполнен по двухконтурной (степень двухконтурности 4,43) двухвальтовой схеме с одноступенчатым вентилятором, трехступенчатым компрессором низкого давления, шестиступенчатым



компрессором высокого давления, кольцевой камерой сгорания, одноступенчатой турбиной высокого давления и трехступенчатой турбиной низкого давления. Система управления двигателя – цифровая, с полной ответственностью (типа FADEC). SaM146 обладает широким диапазоном регулирования тяги и за счет высокоэффективного термодинамического цикла и улучшенных параметрических характеристик узлов, по данным НПО «Сатурн», обеспечивает самолету SSJ100 сниженный (примерно на 10%) расход топлива, по сравнению с находящимися сегодня в эксплуатации аналогами (удельный расход топлива на крейсерском режиме – 0,629 кг/кгс·ч).

Важно отметить, что созданный на основе сочетания имевшегося опыта и новых технологий российского и западного двигателестроения SaM146 стал первым производимым в России газотурбинным двигателем, получившим международный сертификат типа Европейского агентства авиационной безопасности (EASA). Базовая версия SaM146-1S17 (тяга на взлетном режиме около 6,9 тс, на чрезвычайном – около 7,6 тс) сертифицирована EASA 23 июня 2010 г., модификация с повышенной тягой SaM146-1S18

(около 7,3 тс и 7,9 тс соответственно) – 17 января 2012 г. Семейство SaM146 включает также сертифицированные 24 февраля 2014 г. варианты 1S17C и 1S18C той же тяги, предназначенные для установки на корпоративные, правительственные и VIP-версии SSJ100, учитывающие специфику эксплуатации таких самолетов (большее число «холодных» запусков).

Коммерческая эксплуатация самолетов SSJ100 с двигателями SaM146 началась в апреле 2011 г. В начале этого года был изготовлен 200-й серийный SaM146, а к октябрю 2016 г. заказчикам было поставлено уже 228 таких двигателей (включая 12 запасных).

В настоящее время в эксплуатации у коммерческих авиакомпаний и государственных заказчиков в России, Мексике, Ирландии, Таиланде и Казахстане находится свыше 170 двигателей SaM146, установленных на более чем 80 самолетах SSJ100, летающих в широком диапазоне географических и климатических условий, при температуре у земли от –54°С до +45°С.

В ноябре этого года SaM146 преодолели важный рубеж, проработав под крылом SSJ100 полмиллиона часов: по

состоянию на 24 ноября 2016 г., суммарная наработка парка двигателей SaM146 в составе самолетов SSJ100 составила 500,793 тыс. часов (336,027 тыс. циклов). Наибольший результат (7828 ч) достигнут двигателем SaM146 №146140, эксплуатируемым в сложных климатических условиях в авиакомпании «Якутия». Максимальную наработку в циклах (5792) показал двигатель №146137, используемый мексиканской авиакомпанией Interjet в условиях высокогорья и высокой влажности.

«Надежность вылета по расписанию по двигателю SaM146 составляет 99,92%, – говорит заместитель генерального конструктора – главный конструктор проекта SaM146 Георгий Коныхов. – Этот показатель достигается, в т.ч. благодаря специальному проектированию лопаток вентилятора, переднего конуса, да и всей проточной части, что обеспечивает высокую степень защиты и устойчивости к попаданию посторонних предметов. В целом, эксплуатационные показатели SaM146 находятся на уровне, превышающем среднестатистический для этого класса двигателей».

По данным НПО «Сатурн», SaM146 полностью отвечает современным

GE  
Inspection Technologies

Россия, 123317, Москва,  
Пресненская наб., д. 10, блок А  
тел. +7 (495) 937 11 11  
www.mentorvisualiq.com

## Измерительный видеоэндоскоп-коммуникатор Mentor Visual iQ



- Непревзойденное качество изображений и режим высокой точности
- Мощнейший измерительный инструментарий и представление данных в трехмерном виде
- Передача потокового видео и совместное принятие решения в режиме реального времени
- Сенсорный экран и улучшенный пользовательский интерфейс
- Компактное и защищенное исполнение
- Быстросменные видеозонды 4, 6 и 8 мм



Очередной серийный SaM146 на испытательном стенде НПО «Сатурн». Внизу – командно-измерительный пункт управления испытаниями

Евгений Ерохин



Евгений Ерохин

экологическим требованиям: оптимизированная степень двухконтурности и уменьшенная скорость вращения вентилятора позволили значительно снизить шум от работающего двигателя и обеспечить запас по отношению к нормам ICAO (Глава IV), а камера сгорания спроектирована таким образом, что гарантирует

низкий уровень загрязняющих выбросов, обеспечивая запас по отношению к действующим нормам CAEP6 и соответствие перспективным нормам CAEP8.

«Сатурн» рассчитывает на заметное увеличение объемов выпуска SaM146, что позволит обеспечить рентабельность программы: не секрет, что пока производство

этих двигателей прибыли предприятию не приносит – это связано с меньшими, относительно заложенных в бизнес-план прогнозов, фактическими годовыми объемами заказов от производителя самолета. Как известно, пиковым по объемам поставок пока был 2014 г., когда на «Сатурне» выпустили 65 двигателей SaM146. В следующем 2015 г., из-за корректировки объемов заказов со стороны АО «ГСС», было произведено и реализовано лишь 38 двигателей (в т.ч. 5 запасных). В этом году планируется отгрузить 57 новых SaM146, в т.ч. в АО «ГСС» – 50. За первые девять месяцев 2016 г. заказчикам было поставлено 32 двигателя. Планом 2017 г. предусмотрено увеличение объема поставок на 40% – до 72 двигателей. По мнению директора программы SaM146 Михаила Берденникова, такой объем производства удастся сохранить и в последующие годы.

Улучшению финансовых показателей программы и выходу ее в ближайшие годы на безубыточность, помимо роста производства, должны способствовать ожидаемое в скором времени начало плановых ремонтов ранее выпущенных SaM146, а также увеличение поставок запасных двигателей авиакомпаниям и для пополнения лизингового пула (запасные двигатели, как правило, стоят дороже, чем



поставляемые авиакомпаниям в составе самолета, поскольку в последнем случае их цена связана с фактической контрактной стоимостью самолета, с учетом всех применяемых скидок).

Параллельно с серийным производством НПО «Сатурн» продолжает работу по совершенствованию SaM146. Так, во время октября пресс-тура на предприятие в сборочном цеху можно было видеть опытные двигатели №146001/7 и 146004/4, задействованные в программе по продлению ресурса SaM146. В рамках этих работ 27 января 2016 г. в EASA была утверждена документация с результатами первого этапа продления ресурса деталей модуля турбины низкого давления. Для этого были проведены длительные испытания и дефектация опытных двигателей, поузловые испытания. Совместно с ОНПП «Технология» предприятие принимает участие в разработке и изготовлении новых звукопоглощающих панелей двигателя. При поступлении соответствующего заказа на «Сатурне» готовы и к разработке новых модификаций SaM146 — в т.ч. с несколько увеличенной тягой или адаптированных для применения на других самолетах.

Опыт, полученный предприятием по

программе SaM146, используется в работах по главному перспективному проекту ОДК в гражданском двигателестроении — ПД-14 для ближне-среднемагистрального пассажирского самолета МС-21. С 2011 г. НПО «Сатурн» участвует в кооперации по созданию ПД-14 в качестве соразработчика (головной разработчик — пермское АО «Авиадвигатель», головной изготовитель — АО «ОДК — Пермские моторы»). За «Сатурном» закреплена разработка и изготовление узлов холодной части двигателя: диска и корпуса вентилятора с бустером, его вала с опорами, лопаток направляющих аппаратов и др. Во время пресс-тура на предприятие был продемонстрирован прошедший испытания опытный модуль вентилятора-бустера двигателя ПД-14. Для сборки опытных ПД-14 в Перми НПО «Сатурн» уже отгрузило 11 комплектов закрепленных за ним деталей и сборочных единиц. В дальнейшем предприятие может подключиться и к работам по перспективному двигателю большой тяги ПД-35 (головной разработчик — АО «Авиадвигатель»): в настоящее время рассматривается возможность закрепления за НПО «Сатурн» разработки контура низкого давления «35-тонника» — лопатки

и корпуса вентилятора, компрессора низкого давления, разделительного корпуса и турбины низкого давления.

Стоит заметить, что, наряду с серийным выпуском SaM146 и кооперацией по перспективному ПД-14, значительную долю в производственной программе НПО «Сатурн» продолжают занимать строящиеся здесь с начала 1970-х гг. двухконтурные турбореактивные двигатели Д-30КП для самолетов Ил-76 и их многочисленных модификаций. Д-30КП остаются востребованными у Минобороны России и ряда других заказчиков, в первую очередь — зарубежных (так, недавно получены очередные крупные заказы из Китая), что позволяет ежегодно выпускать порядка полусотни Д-30КП-2 и даже более. По словам директора по экономике и финансам ПАО «НПО «Сатурн» Алексея Соболева, заключенные за последние полтора-два года новые контракты обеспечат предприятие заказами по этому двигателю по меньшей мере до 2020 г.

Рост поставок и начало ремонтов SaM146, участие в программе ПД-14, новые заказы на Д-30КП, работы по гособоронзаказу по малоразмерным двигателям и другие программы уже в этом году

# Amphenol

ведущий производитель разъемов и соединительной техники для Авиации

- Цилиндрические соединители в соответствии со стандартами MIL & EN
- Прямоугольные соединители в соответствии со стандартами MIL & EN
- Соединители для печатных плат
- Оптоволоконные соединители
- Держатели и фиксаторы для кабеля и гидравлических труб

наш вебсайт:  
[www.amphenol-airlb.ru](http://www.amphenol-airlb.ru)

Компания Amphenol Air LB награждена компанией Airbus как «Лучший поставщик 2015-го года»

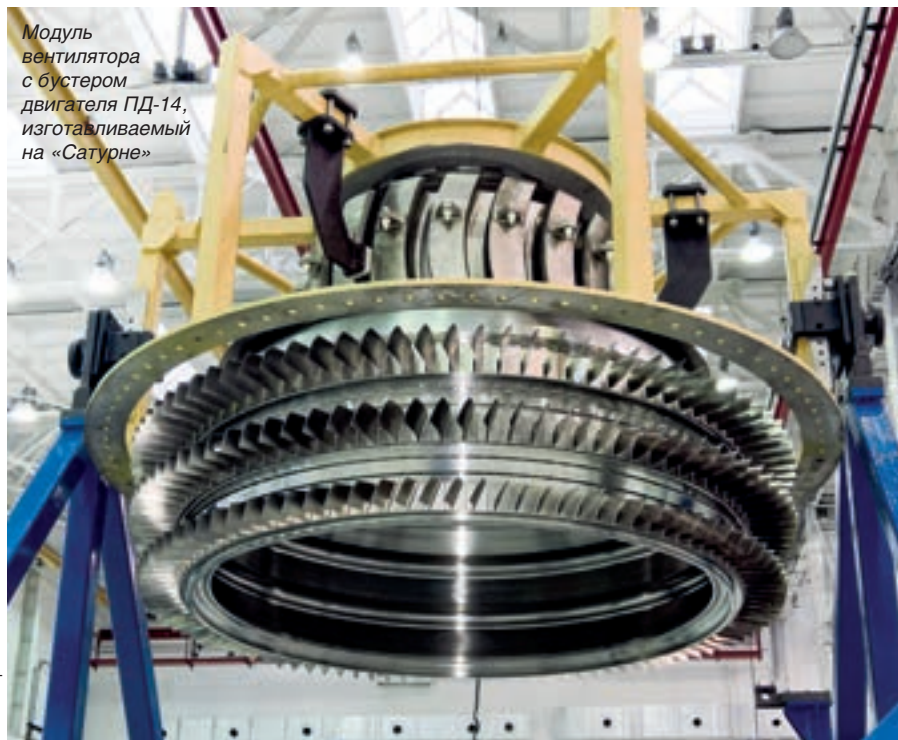


Сборка «холодной» части SaM146



Евгений Ерохин

Модуль вентилятора с бустером двигателя ПД-14, изготавливаемый на «Сатурне»



Евгений Ерохин

должны обеспечить «Сатурну» заметное улучшение финансовых показателей. Если прошлый 2015 г. предприятие завершило с выручкой 24,0 млрд руб. и чистым убытком почти в 2,3 млрд руб., то в этом году планируется рост выручки более чем


на 25% и выход на чистую прибыль на уровне примерно 1 млрд руб.

«В 2016 г. НПО «Сатурн» сохраняет тенденцию роста объемов производства и продаж продукции, — говорит управляющий директор предприятия Виктор Поляков. — По

нашим оценкам, объем реализации будет более 30 млрд руб. Запланированные бюджетные показатели выполняются в полном объеме, а по итогам года будут выполнены с превышением. Объем реализации в 2017 г. составит 31,5 млрд руб. Контрактная работа, проведенная за последние полтора—два года, дает возможность говорить об обеспеченности предприятия заказами до 2020 г. и перспективах ежегодного прироста выручки как минимум на 10%».

В настоящее время в структуре портфеля заказов предприятия 47% приходится на государственные заказы, 34% — на военнотехническое сотрудничество, 19% — на гражданские и энергетические программы, при этом 70% в структуре бизнеса компании занимает авиационная продукция, 20% — НИОКР, 6% — наземные установки, 4% — прочая продукция. «Подобная сбалансированность портфеля заказов позволяет нам более гибко реагировать на внешние условия, нивелируя рыночные колебания, — отмечает Виктор Поляков. — Достигнутые финансовые результаты обусловлены также проводимым в последние годы значительным объемом работ по повышению эффективности деятельности предприятия. В рамках данных работ была проведена серьезная реорганизация внутренних процессов по оптимизации экономики и технических характеристик продуктового ряда: созданы продуктовые направления, идет развитие аутсорсинга, осуществляется производство деталей и сборочных единиц в рамках центров производственных компетенций, внедрение программно-проектного управления и принципов «бережливого производства».

НПО «Сатурн» проводит активную инновационную политику, внедряя в производство аддитивные технологии (на предприятии создан Центр аддитивных технологий), 3D-моделирование, использование деталей из полимерных композиционных материалов и др. За последние годы проведен целый комплекс мероприятий по технологической модернизации и техническому перевооружению производства: были введены в эксплуатацию новые производственные подразделения по обработке лопаток компрессора и лопаток турбины с применением прогрессивных технологических процессов и современного оборудования.

Сегодня на НПО «Сатурн» трудится свыше 12 тыс. работников (с учетом дочерних компаний — 14 тыс.), около трети из которых имеют возраст до 35 лет. Ежегодно на предприятие трудоустраивается порядка 200 молодых специалистов, 66% из них — выпускники высших учебных заведений. 





**ЕДИНСТВО  
ВО МНОЖЕСТВЕ**



реклама

**ПД-14**

Перспективный двигатель для ближне-  
и среднемагистральных самолетов

АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»  
Россия, 105118, г. Москва, пр-кт Буденного, д. 16  
[www.uecrus.com](http://www.uecrus.com)



## Ан-148: теперь и в «Саратовских авиалиниях»



Руслан Денисов

12 ноября 2016 г. в аэропорт Саратова прибыл 83-местный реактивный региональный авиалайнер Ан-148-100В (RA-61703), который стал первым самолетом этого типа в парке авиакомпании «Саратовские авиалинии». Договор лизинга, заключенный летом текущего года, предполагает субаренду у авиакомпании «Россия» четырех из шести Ан-148-100В, поставленных ей в 2009–2010 гг. в финансовый лизинг компанией «Ильюшин Финанс Ко.». Напомним, эксплуатация всех шести Ан-148 в «России» была остановлена по решению руководства группы «Аэрофлот» в апреле 2015 г., официально причиной тогда называлась оптимизация парка воздушных судов перевозчика (см. «Взлет» №5/2015, с. 48). С тех пор самолеты (все они имели действующие сертификаты летной годности) оставались на хранении в аэропорту Пулково, а собственник (ИФК) вел для них поиски потенциальных новых эксплуатантов.

Они увенчались успехом нынешним летом, когда был заключен договор с «Саратовскими авиалиниями», рассматривавшими различные варианты обновления своего парка в связи с постепенным выводом из эксплуатации имевшихся у них самолетов Як-42.

12 октября 2016 г. первый из шести Ан-148, вынужденно простоявший полтора года в Пулково, прибыл на аэродром Воронежского акционерного самолетостроительного общества для проведения подготовки к передаче новому оператору. Им стал борт RA-61703

(серийный №40-05), эксплуатировавшийся в авиакомпании «Россия» с апреля 2010 г. На заводе были выполнены необходимые сервисные бюллетени и произведена окраска фюзеляжа, мотогондол и вертикального оперения лайнера в оригинальную оранжевую livрею «Саратовских авиалиний» (такую же имеют два ее Embraer E195). Спустя месяц самолет прибыл в Саратов, где 15 ноября в ангаре авиакомпании прошла торжественная церемония его презентации.

«Наш выбор Ан-148 обусловлен их оптимальной дальностью и техническими характеристиками, — заявил на презентации новинки авиакомпании генеральный директор «Саратовских авиалиний» Алексей Вахромеев. — Из преимуществ — нет необходимости их растаможивать, их обслуживание не требует от эксплуатанта закупки запчастей за границей. В перспективных планах на 2016–2017 гг.

у нас значилось обновление парка воздушных судов. Несмотря на сложные экономические реалии, мы следуем плану развития и модернизации».

1 ноября в Воронеж из Пулково прибыл второй Ан-148 для саратовцев (RA-61705, серийный №40-07, эксплуатировался «Россией» с августа 2010 г.). 14 декабря, после завершения подготовки к передаче новому эксплуатанту и перекраски, он перелетел в Саратов, а уже 16 декабря отправился в первый рейс в С.-Петербург с 56 пассажирами на борту.

Таким образом, у Ан-148 в отечественной гражданской авиации, после полуторагодичного перерыва, появился второй коммерческий эксплуатант: с апреля 2015 г., после остановки полетов таких самолетов в «России», пассажирские перевозки на них выполняла только иркутская авиакомпания «Ангара», имеющая пять Ан-148-100Е.

В прошлом году на них слетало 330,1 тыс. пассажиров — вдвое больше, чем в 2014 г. Остальные Ан-148 в настоящее время эксплуатируются в нашей стране в интересах государственных заказчиков: по официальным данным Росавиации на 1 декабря 2016 г., шесть Ан-148-100ЕА числятся в СЛО «Россия», два Ан-148-100ЕМ — в Авиационно-спасательной компании МЧС России. Кроме того, восемь Ан-148-100Е воронежской сборки поставлены Министерству обороны, еще два уже построенных и облетанных ожидаются до конца этого года.

«Саратовские авиалинии», чей парк до получения Ан-148, состоял из семи самолетов Як-42Д и двух Embraer E195, по итогам 2015 г. занимали 25-е место в стране по объему пассажирских перевозок (525,6 тыс. чел.). По результатам десяти месяцев 2016 г. компания поднялась на 21-ю строчку рейтинга (427,6 тыс. пасс.). В настоящее время она выполняет пассажирские рейсы из Саратова в Москву, С.-Петербург, Волгоград, Краснодар, Минеральные Воды и Сургут, а также связывает Москву с Кировом и Орском и С.-Петербург с Волгоградом. В середине октября 2016 г. «Саратовские авиалинии» подписали соглашение о сотрудничестве с Международным аэропортом Калуга, который может стать еще одним местом их базирования. Третий и четвертый Ан-148-100В ожидаются в Саратове в 2017 г. **А.Б.**



Руслан Денисов



## Sky Gates Airlines приступила к полетам



Иман Хаев

10 октября 2016 г. совершила первый коммерческий рейс новая российская грузовая авиакомпания Sky Gates Airlines. Он был выполнен по маршруту Баку – Москва (Шереметьево) – Маастрихт (Нидерланды) – Баку на первом и пока единственном самолете перевозчика – Boeing 747-400F (VP-BCI). Образованная нынешней весной авиакомпания получила сертификат эксплуатанта 14 сентября текущего года, а четырьмя

днями ранее приняла свой первый «боинг», который в начале октября был перекрашен в Ульяновске в серебристо-синюю ливрею Sky Gates Airlines.

Этот самолет с серийным №32571/1271, выпущенный в 2001 г. и первоначально эксплуатировавшийся гонконгской Cathay Pacific, взят в лизинг у Silk Way West Airlines – дочернего предприятия азербайджанской грузовой авиакомпании Silk Way Airlines.

В настоящее время Sky Gates Airlines совершает на нем полеты из Баку в Маастрихт и Москву. Напомним, ранее в этом году она была заявлена в числе первых авиакомпаний, которые будут летать из нового столичного аэропорта Жуковский, однако пока там еще не построен грузовой терминал, все московские рейсы компании обслуживает Шереметьево. Планируется, что уже в следующем году Жуковский сможет начать обслуживание коммерческих грузовых авиаперевозок, что позволит Sky Gates Airlines перебраться в новый более «дешевый» аэропорт.

В спектр услуг авиакомпании, согласно информации на ее сайте, входит доставка продовольственных и сельскохозяйственных продуктов, цветов, предметов искусства, оборудования авиационной, автомобильной и энергетической промышленности, медицинских

препаратов и оборудования, животных, перевозка опасных грузов и т.д.

Стоит отметить, что рынок грузовых авиаперевозок в России сейчас развивается достаточно слабо: так, например, за 10 месяцев текущего года количество отправленных грузов и почты, по сравнению с аналогичным показателем прошлого года, выросло всего на 0,4%. Одновременно продолжается консолидация рынка: ведущий российский грузоперевозчик AirBridgeCargo расширяет свою долю, а значительное количество остальных грузов и почты перевозятся не специализированными грузовыми авиакомпаниями, а в багажниках пассажирских самолетов. Так что остается пожелать Sky Gates Airlines успехов в непростой борьбе за свое место в этом сегменте коммерческой авиации России. **А.Б.**

## Air Astana получила A320neo

8 ноября 2016 г. в аэропорт Астаны прибыл новейший узкофюзеляжный авиалайнер A320neo, приобретенный казахстанской авиакомпанией Air Astana – первым эксплуатантом новинки Airbus в СНГ. Соглашение об операционном лизинге 11 самолетов A320neo с поставкой в период с 2016 по 2019 гг. было подписано между Air Astana и Air Lease Corp. на авиасалоне Ле Бурже в июне 2015 г.

Самолет с регистрацией P4-KBN (MSN 7124), впервые поднявшийся в воздух в Тулузе 29 сентября этого года, выпущен в модификации A320-271N с двигателями Pratt & Whitney PW1127G и имеет двухклассную компоновку салона на 148 мест (16 кресел в бизнес-классе и 132 – в экономическом).

Как сообщили в Air Astana, A320neo будут выполнять полеты как между аэропортами Казахстана, так и по международным направлениям – в Россию, Китай, Турцию, Индию, ОАЭ и др. «Самолеты семейства A320 успешно эксплуатируются в нашем парке на протяжении вот уже 10 лет, –

отметил президент и исполнительный директор Air Astana Питер Фостер. – Они доказали свою высокую эффективность, надежность и популярность среди пассажиров». В настоящее время парк перевозчика включает 31 самолет: 14 машин семейства A320, пять Boeing 757, три Boeing 767 и девять Embraer E190.

Сегодня Air Astana выполняет внутренние и международные полеты по более чем 50 направлениям из Астаны и Алма-Аты, в т.ч. в шесть российских городов: Москву,

С.-Петербург, Омск, Екатеринбург, Новосибирск и Казань. Согласно сервису flightradar24, в декабре первый казахстанский A320neo совершает по два-три ежедневных рейса из Алма-Аты в Астану, Актобе, Атырау, Шымкент, а также в Киев, Москву (Шереметьево), С.-Петербург и Ташкент.

По состоянию на 1 декабря 2016 г., 14 авиакомпаниям мира поставлено уже 42 самолета A320neo, в т.ч. 27 – с двигателями Pratt & Whitney PW1127G (стартовый оператор – герман-

ская Lufthansa, первая поставка выполнена 20 января 2016 г.) и 15 – с CFM International LEAP-1A26 (первый эксплуатант – турецкая Pegasus Airlines, головная машина получена 19 июля 2016 г.).

Всего с момента запуска программы в декабре 2010 г. Airbus получил свыше 4,8 тыс. заказов на семейство A320neo от 87 компаний. В России первым оператором самолета станет авиакомпания S7, заказавшая три A321neo, которые должны появиться в нашей стране уже весной 2017 г. **А.Б.**



A. Doumejou / Airbus



Андрей БЛУДОВ,  
Андрей ФОМИН

# ПОЛЕТЫ ИДУТ НА ЗЕМЛЕ

## НОВЫЕ РОССИЙСКИЕ ПИЛОТАЖНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ

В ноябре 2016 г. в Центре подготовки авиационного персонала авиакомпании «Аэрофлот» журналистам впервые был представлен новейший полнофункциональный пилотажный тренажер экипажа перспективного ближне-среднемагистрального пассажирского самолета MC-21. Новый авиалайнер еще не успел ни разу подняться в воздух, но «слетать» на нем уже можно – пока только в ЦПАП «Аэрофлота» и виртуально, но ощущения от этого полета будут максимально приближены к реальным. Дело в том, что полнопилотажный тренажер MC-21, созданный отечественной Научно-производственной фирмой «Системы комплексных тренажеров» в сотрудничестве с разработчиком и изготовителем самолета – корпорацией «Иркут», принадлежит к высшему классу сложности – FSS Level D по европейской и американской классификации – и ничем не уступает лучшим западным образцам. Тренажеров такого уровня еще десять с небольшим лет назад в нашей стране не было вовсе. Потом начались первые поставки с Запада. Сейчас подобных тренажеров в российской гражданской авиации чуть более четверти сотни, причем почти половина из них поставлена отечественными производителями. Попробуем разобраться с ситуацией на российском рынке гражданских самолетных полнопилотажных тренажеров.

### Пилотажные тренажеры: какие бывают?

На различных этапах подготовки летчиков в настоящее время используется большое многообразие технических средств – от простейших, представляющих собой обычный настольный компьютер с необходимыми программами, до сложнейших аппаратно-программных комплексов – полнопилотажных тренажеров, сравнимых по стоимости с реальным авиалайнером.

До недавнего времени, когда около 10 лет назад для обучения и тренировок экипажей самолетов гражданской авиации в России начали внедряться современные зарубежные (а затем и аналогичные им по уровню новые отечественные)



Интерьер полнопилотажного тренажера MC-21-300, работающего в опытном режиме в Центре подготовки авиационного персонала «Аэрофлота»



Марина Лыцева

полнофункциональные пилотажные тренажеры, практическая наземная подготовка летчиков проводилась с использованием имитаторов кабин воздушных судов советского производства – комплексных тренажеров самолета (КТС) и процедурных тренажеров.

Процедурные тренажеры предназначались, в основном, для отработки экипажем порядка действий с органами управления и приборным оборудованием на различных этапах подготовки и выполнения полета. Комплексные тренажеры, в свою очередь, обеспечивали освоение навыков пилотирования и навигации конкретного типа самолета, включая действия в сложных ситуациях. КТС были, как правило, неподвижными, а если и снабжались системой визуализации закабинной обстановки, то довольно примитивной, из-за чего ощущения обучаемых оказывались довольно далеки от тех, которые имеют место в условиях реального полета.

С тех пор многое изменилось. Стремительное развитие вычислительной техники и других современных технологий позволило ведущим мировым разработчикам приступить к созданию авиационных тренажеров, «электронный» полет на которых по ощущениям практически не отличается от реального.

В связи с тем, что в России так до сих пор и не разработаны федеральные авиационные правила по квалификационной оценке пилотажных тренажеров, соответствующие современному этапу их развития (формально по-прежнему

действуют объективно устаревшие «Нормы годности авиационных тренажеров для подготовки авиационного персонала воздушного транспорта», утвержденные Федеральной авиационной службой России – предшественницей нынешней Росавиации – 15 мая 1998 г., по сути, не предусматривающие их классификации и присвоения им уровней сложности), при разработке в нашей стране и сертификации новых технических средств подготовки летного состава в последние годы приходится ориентироваться на зарубежные и международные нормы. В первую очередь, это Документ ICAO 9625 (ныне действующее третье его издание выпущено в 2009 г.), сертификационные правила Европейского агентства авиационной безопасности EASA – CS-FSTD(A) (Certification Specifications for Aeroplane Flight Simulation Training Devices), изданные в 2012 г., и американский стандарт 14CFR Part 60 Федеральной авиационной администрации FAA.

Документом ICAO 9625, носящим рекомендательный характер для авиационных властей стран – участниц Международной организации гражданской авиации, предусмотрено семь уровней градации пилотажных тренажеров – от I (наиболее простого) до VII (самого продвинутого). Тренажеры типа I (открытый) и II (закрытый, с индикацией закабинной обстановки на плоском экране) не воспроизводят кабину какого-то конкретного типа воздушного судна, а представляют собой некое обобщение

рабочего места пилота. Закрытые тренажеры типа III и IV – более сложные и функциональные, но, как и предыдущие, предусматривают лишь имитацию приборного оборудования и органов управления самолета. Тренажеры типа V, VI и VII уже полностью воспроизводят реальный интерьер кабины экипажа конкретного типа воздушного судна с последовательным усложнением их функций и возможностей, при этом тренажеры уровня VI и VII выполняются подвижными (для имитации перегрузок и пространственного положения) и снабжаются реалистичной системой визуализации с коллимированным изображением закабинной обстановки.

Согласно европейскому стандарту CS-FSTD(A), все технические средства подготовки летного состава подразделяются на четыре основных класса (от простого – к сложному): устройства обучения основам пилотирования BITD (Basic instrument training device), пилотажно-навигационные процедурные тренажеры FNPT (Flight and navigation procedures trainer), пилотажные процедурные тренажеры FTD (Flight training device) и так называемые полнопилотажные (полнофункциональные пилотажные) тренажеры FFS (Full flight simulator).

Устройство обучения основам пилотирования BITD имитирует рабочее место пилота абстрактного самолета, причем приборные панели с переключателями, как правило, моделируются жидкокристаллическими сенсорными панелями

### Современные комплексные полнопилотажные тренажеры гражданских самолетов в авиационных учебных центрах России

Учебный центр	Тип самолета	Поставщик	Год поставки
Департамент подготовки авиационного персонала ПАО «Аэрофлот – российские авиалинии» (Шереметьево)	Airbus A320 (Series 7000)	CAE	2004
	Airbus A320 (Series 5000)	CAE	2008
	Ил-96-300	«СКТ»	2008
	SSJ100	L-3 Link (Thales)	2013
	Airbus A330	CAE	2013
	Boeing 737NG	CAE	2015
	MC-21-300	«СКТ»	2016
S7 Training («С7 Тренинг», Домодедово)	Airbus A320	L-3 Link (Thales)	2009
	Ан-148	«Кронштадт» («Транзас»)	2011
	Airbus A320	L-3 Link (Thales)	2012
Ульяновский институт гражданской авиации им. главного маршала авиации Б.П. Бугаева (УИ ГА, Ульяновск)	Boeing 737NG	L-3 Link	2012 (2014)
	Airbus A320	CAE	2012
	SSJ100	ЦНТУ «Динамика»	2012
	Ту-204/214	«Кронштадт» («Транзас»)	2012
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации (СПбГУ ГА, С.-Петербург)	Boeing 737NG	CAE	2013
	Ан-148	«Кронштадт» («Транзас»)	2012
	Boeing 737NG	«Кронштадт» («Транзас»)	2012
	Airbus A320	«Кронштадт» («Транзас»)	2013
	CRJ-200	CAE	2013
Уральский учебно-тренировочный центр гражданской авиации (АУЦ авиакомпании «Уральские авиалинии», Екатеринбург)	Boeing 737NG	«Кронштадт»	2016
	Airbus A320	Sim Industries (LMCFT)	2012
Корпоративный университет Группы компаний «Волга-Днепр» (Ульяновск)	Ан-124-100	«СКТ»	2012
Центр подготовки авиационного персонала АО «Гражданские самолеты Сухого» (Жуковский)	SSJ100	L-3 Link (Thales)	2011
Авиационный учебно-методический центр ПАО «Туполев» (Жуковский)	Ту-204СМ	«СКТ»	2015
Авиационный учебный центр Boeing (Сколково)	Boeing 737NG	L-3 Link	2016
	Boeing 777-300ER	CAE	2016
	Boeing 737NG	«Кронштадт»	2016

типа «тачскрин», а органы управления снабжаются пружинными загрузителями. На таких устройствах можно отрабатывать только процедурные аспекты пилотирования самолета.

Пилотажно-навигационный процедурный тренажер FNPT служит для отработки навыков пилотирования и навигации самолетов определенного класса (иногда – конкретного типа), причем входящее в состав таких тренажеров приборное оборудование и программное обеспечение полностью имитирует работу соответствующих систем реального летательного аппарата данного класса. Процедурные тренажеры FNPT разделяются на два уровня сложности (I и II) и в ряде случаев позволяют также отрабатывать координацию взаимодействия между членами экипажа (Multi Crew Coordination, MCC). FNPT уровня I могут не иметь системы визуализации закабинной обстановки.

Пилотажный процедурный тренажер FTD представляет собой копию приборной панели и органов управления конкретного типа самолета, может быть как закрытым, так и открытым, причем часть второстепенных органов управления (пульты, кнопки, переключатели и т.п.) могут имитироваться посредством «тачскринов». Пилотажные тренажеры FTD бывают двух уровней сложности (1 и 2), при этом допускается, что программное обеспечение более простых тренажеров 1-го уровня может моделировать аэродинамические характеристики не конкретного типа самолета, а класса подобных летательных аппаратов, что обеспечивает обучаемому ощущения, примерно соответствующие тем, которые он получил бы в реальном полете на самолете данного типа. Требования по обязательному наличию системы визуализации к тренажерам FTD не предъявляется.

Полнопилотажный тренажер FFS представляет собой полную реплику кабины экипажа конкретного типа (модификации) самолета с совершенной системой визуализации закабинной обстановки и динамической системой подвижности, обеспечивающей восприятие обучаемыми перегрузок и изменения пространственного положения самолета практически как в реальном полете. Программное обеспечение FFS содержит наиболее сложные математические модели летательного аппарата и внешней обстановки. На полнопилотажных тренажерах проводится подготовка и тренировка экипажей в полном объеме их функциональных

Марина Лысцева



В ЦПАП «Аэрофлота» до сих пор функционирует пилотажный тренажер Ил-96-300, модернизированный фирмой «СКТ» до уровня FFS Level C



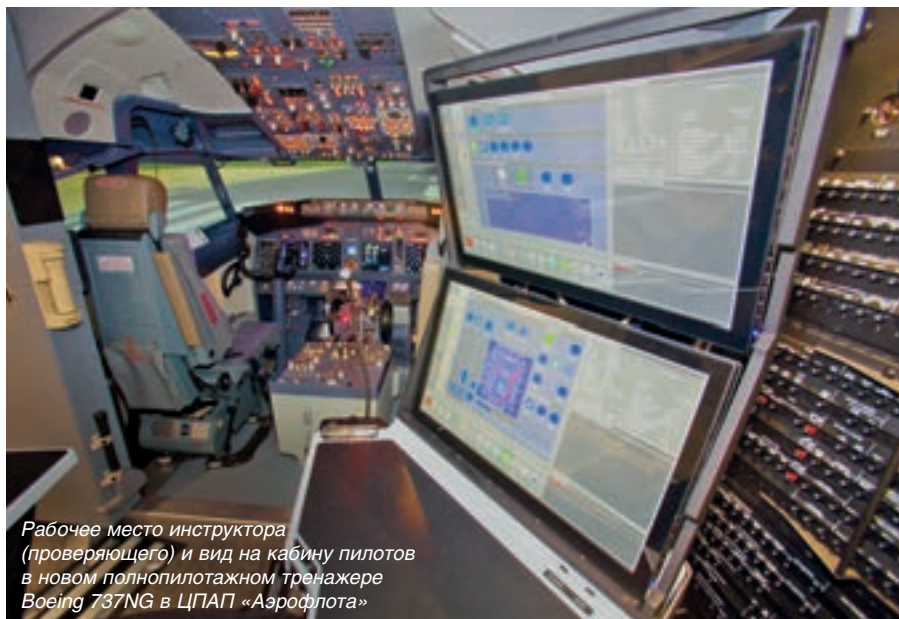
обязанностей по летной эксплуатации воздушного судна конкретного типа, включая имитацию всех возможных штатных и нештатных ситуаций, которые могут возникнуть в полете.

По уровню сложности и объему реализованных функций (по мере их возрастания) различают четыре уровня полнопилотажных тренажеров – А, В, С и D. Тренажеры уровня А оснащаются простейшей системой подвижности или могут вовсе ее не иметь. FFS уровня В устанавливаются на динамической платформе с тремя степенями свободы (по тангажу, крену и в вертикальной плоскости), а уровня С и D – на платформе с шестью степенями свободы (по тангажу, крену, рысканью, а также во всех трех плоскостях), что позволяет обучаемым ощущать нормальную, продольную и боковую перегрузку, а также угловые ускорения по всем трем осям.

FFS уровня А и В оснащаются системой визуализации, обеспечивающей поле зрения по горизонтали не менее 45° и по вертикали не менее 30°. У тренажеров уровня С и D обзор в горизонтальной плоскости составляет не менее 180°, в вертикальной – не менее 40°, их системы визуализации отвечают более жестким требованиям по разрешающей способности, яркости и контрастности изображения, максимально реалистично имитируя условия полета в любое время суток во всех возможных метеусловиях, в т.ч. в яркий солнечный день, в сумерках и ночью. Акустическая система полнопилотажных тренажеров высших уровней воспроизводит звуки, полностью соответствующие тем, что слышат пилоты в кабине в условиях реального полета – в т.ч. от работы двигателей и бортовых систем (например, стеклоочистителя), внешних условий (дождь, гроза), удара колес шасси о ВПП при посадке и т.д.

Чем выше уровень FFS, тем серьезней требования к сложности математических моделей, заложенных в его программное обеспечение. Так, в тренажерах уровня С и D реализуются сложнейшие системы моделей сдвига ветра, состояния ВПП (например, с частичным обледенением), поведения самолета во всех возможных конфигурациях и при отказах различных систем и оборудования. Различий между тренажерами уровня С и D немного. Они касаются, в первую очередь, реализации вибрационных, акустических и визуальных эффектов, максимально приближенных к действительности.

Стандарт 14CFR Part 60 Федеральной авиационной администрации США (FAA) различает два уровня сложности



Рабочее место инструктора (проверяющего) и вид на кабину пилотов в новом полнопилотажном тренажере Boeing 737NG в ЦПАП «Аэрофлота»

для самолетных пилотажных процедурных тренажеров (FAA FTD Level 5 и 6) и четыре – для полнопилотажных (FAA FFS Level A, B, C и D), что в целом соответствует европейской классификации по CS-FSTD(A) с незначительными отличиями по конкретным требованиям к отдельным классам таких систем.

### Сколько в России?

Сегодня в нашей стране работает 79 внесенных в реестр Росавиации сертифицированных авиационных учебных центров гражданской авиации. Большинство из них оснащено только процедурными тренажерами и лишь восемь имеют современные полнопилотажные тренажеры высшего уровня сложности для подготовки и тренировок летных экипажей самолетов, эксплуатируемых в гражданской авиации России. Четыре из них созданы ведущими авиакомпаниями страны – «Аэрофлотом», S7, «Уральскими авиалиниями» и группой «Волга-Днепр», еще два работают при высших учебных заведениях гражданской авиации (в С.-Петербурге и Ульяновске) и два – у компаний-разработчиков самолетов – «Гражданских самолетов Сухого» и «Туполева». В ближайшее время обучение на новейших полнопилотажных тренажерах должно начаться еще в одном АУЦ – учебном центре компании Boeing в Сколково.

Пионером в освоении полнофункциональных пилотажных тренажеров высшего уровня сложности в нашей стране стал Центр подготовки авиационного персонала авиакомпании «Аэрофлот» в московском Шереметьево. Ввод в строй его первого FFS уровня D

состоялся в феврале 2004 г. Этот полнопилотажный тренажер самолета A320 был поставлен канадской компанией CAE. К тому времени в ЦПАП «Аэрофлота» эксплуатировались отечественные комплексные тренажеры самолетов Ил-86, Ил-96-300 и Ту-154М. Во второй половине 2000-х гг. усилиями Научно-производственной фирмы «Системы комплексных тренажеров» (СКТ) «аэрофлотовские» КТС Ил-96-300 и Ту-154М прошли радикальную модернизацию, получив новую вычислительную систему, новейшую систему визуализации и импортную шестистепенную систему подвижности, превратившись в современные FFS уровня С. В январе 2009 г. в ЦПАП «Аэрофлота» был введен в эксплуатацию второй FFS A320 уровня D – также производства компании CAE, но на этот раз 5000-й серии.

Дальнейшее развитие тренажерный комплекс Центра подготовки авиационного персонала «Аэрофлота» получил в последние несколько лет, когда в авиакомпанию стали поступать новые для нее типы самолетов – региональные SSJ100, дальнемагистральные A330 и среднемагистральные Boeing 737-800. В июле 2012 г. здесь был смонтирован, а в апреле 2013 г. введен в эксплуатацию полнопилотажный тренажер SSJ100, изготовленный по заказу (и с участием) «Гражданских самолетов Сухого» французской компанией Thales Training & Simulation (ныне – L-3 Link). В 2013 г. фирмой CAE был поставлен FFS A330, а в ноябре 2015 г. введен в эксплуатацию FFS Boeing 737NG того же производителя. Все три новых тренажера «Аэрофлота» относятся к наивысшему уровню D.



Внешний вид «аэрофлотовского» тренажера Boeing 737NG от компании CAE, введенного в эксплуатацию в ноябре 2015 г.

Стоит заметить, что «аэрофлотовский» FFS самолета SSJ100 от компании Thales (L-3 Link) с шестистепенной электрогидравлической системой подвижности и системой визуализации EP-1000CT/180 компании Rockwell Collins — уже второй такой тренажер в России. Первый был установлен в 2011 г. в Центре подготовки авиационного персонала «Гражданских самолетов Сухого» в подмосковном Жуковском — именно на нем и производилась подготовка первых экипажей «Аэрофлота» и «Армавиа», а сейчас переучиваются и тренируются пилоты других авиакомпаний. Третий аналогичный тренажер с конца 2012 г. работает в учебном центре совместного предприятия SuperJet

International в Венеции — на нем готовятся экипажи зарубежных заказчиков SSJ100 (в частности, пилоты мексиканской Interjet, ирландской CityJet и др.).

В 2015 г. российская компания СКТ выполнила монтаж в ЦПАП «Аэрофлота» полнопилотажного тренажера перспективного ближне-среднемагистрального авиалайнера MC-21-300. В настоящее время он работает в режиме опытной эксплуатации и доводки, обучение летчиков авиакомпании на нем начнется после испытаний опытных самолетов, за полгода до поставки в «Аэрофлот» первых MC-21.

Вторым российским авиационным учебным центром, где в конце прошлого десятилетия появились современные

полнопилотажные тренажеры высшего уровня сложности, стал АУЦ «С7 Тренинг» в московском Домодедово, организованный в 2004 г. как автономная некоммерческая образовательная организация при группе компаний С7 (включает авиакомпании «Сибирь» (S7 Airlines), «Глобус» и другие предприятия). В апреле 2009 г. здесь был введен в эксплуатацию первый FFS A320 уровня D производства французской компании Thales (ныне — L-3 Link), примерно в то же время заработал тренажер Boeing 737 Classic. На них проходили переучивание и регулярные проверки экипажи самолетов A320 авиакомпании «Сибирь» и пилоты Boeing 737-400 компании «Глобус», а также летный состав других российских авиакомпаний. Летом 2012 г. в «С7 Тренинг» был введен в строй второй FFS A320, а в сентябре того же года — модернизированный полнопилотажный тренажер Boeing 737NG, оснащенный системой визуализации Rockwell Collins EP1000. В ноябре 2014 г. началась эксплуатация еще одного FFS Boeing 737NG компании L-3 Link, на этот раз с системой визуализации Rockwell Collins EP8000. Кроме того, в конце 2011 г. в АУЦ «С7 Тренинг» по контракту с лизинговой компанией «Ильюшин Финанс Ко.» был смонтирован и заработал полнопилотажный тренажер самолета Ан-148 производства российской компании «Транзас» (ныне — группа компаний «Кронштадт»).

В июне 2012 г. в Екатеринбурге состоялось официальное открытие тренажерного комплекса авиакомпании «Уральские авиалинии» (Уральский учебно-тренировочный центр гражданской авиации), в котором был введен в эксплуатацию полнопилотажный тренажер самолета A320 производства голландской компании Sim Industries (LMCFT).

В мае 2012 г. свой комплексный тренажер самолета, соответствующий уровню FFS Level C, появился и в работающем с 2004 г. Авиационном учебном центре Корпоративного университета группы компаний «Волга-Днепр» в Ульяновске. Полнопилотажный тренажер тяжелого транспортного самолета Ан-124-100 был разработан и поставлен сюда российской научно-производственной фирмой «Системы комплексных тренажеров».

В последние годы интенсивное развитие получила и тренажерная база двух российских высших учебных заведений гражданской авиации — Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации



(СПбГУ ГА, в 1971–2004 гг. был известен как Академия гражданской авиации) и Ульяновского института гражданской авиации им. главного маршала авиации Б.П. Бугаева (УИ ГА, в 1992–2015 гг. – Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации, УВАУГА). Практическое летное обучение будущих пилотов гражданских самолетов в обоих вузах, а также филиале СПбГУ ГА – Бугурусланском летном училище гражданской авиации им. Героя Советского Союза П.Ф. Еромасова (БЛУ ГА) – и двух филиалах УИ ГА – Сасовском летном училище гражданской авиации им. Героя Советского Союза Г.А. Тарана (СЛУ ГА) и Краснокутском летном училище гражданской авиации (ККЛУ ГА) – в настоящее время проводится на легких одномоторных самолетах Cessna 172S и Diamond DA-40NG (первоначальная летная подготовка), а также на двухмоторных Diamond DA-42NG и L-410UVP-E20, являющихся выпускными. Летная эксплуатация всех 60 поставленных в 2008–2010 гг. в УВАУ ГА, СПбГУ ГА, СЛУ ГА и ККЛУ ГА самолетов Як-18Т серии 36 и семи переданных в 2006–2007 гг. в УВАУ ГА и БЛУ ГА самолетов М-101Т «Гжель», а также трех имевшихся в Ульяновске Ан-26 и большинства Ан-2 в Ульяновске, Сасове, Красном Куте и Бугуруслане уже прекращена. По официальным данным Росавиации на март 2016 г., парк учебных самолетов в вузах гражданской авиации страны включал 77 легкомоторных Cessna 172S, 150 Diamond DA-40NG, 42 Diamond DA-42 и DA-42NG, пять L-410UVP-E20 (три – в Сасове и два – в Красном Куте) и 25 устаревших Ан-2. В течение 2015 г. он пополнился 13 самолетами первоначальной летной подготовки Cessna 172S (поступили в Ульяновск) и семью «выпускными» DA-42NG (в СПбГУ ГА).

Для наземной подготовки к полетам в вузах функционирует значительное число процедурных и комплексных тренажеров самолетов Cessna 172S, Diamond DA-40NG и DA-42NG, а также L-410UVP-E20 и Як-18Т серии 36 (поставлялись фирмой «НИТА»). Достаточно сказать, что только в течение одного прошлого года в СПбГУ ГА получили по два новых тренажера Cessna 172S и DA-40NG и один – DA-42NG, в Бугуруслане – четыре тренажера DA-40NG и по два Cessna 172S и DA-42NG, в Ульяновске – новый тренажер Cessna 172S, в Сасове и Красном Куте – по два тренажера Cessna 172S



Полнопилотажный тренажер A320 от компании Thales в «С7 Тренинг»



Первый FFS самолета SJS100 высшего уровня сложности появился в ЦПАП «ГСС» в 2011 г. Его поставщиком стала компания Thales (ныне – L-3 Link). Такие же тренажеры позднее были поставлены «Аэрофлоту» и в SuperJet International в Венеции



Разработчиком и поставщиком полнопилотажного тренажера SSJ100 уровня D для Ульяновского высшего авиационного училища гражданской авиации стала российская компания ЦНТУ «Динамика», выигравшая в 2011 г. открытый конкурс Росавиации. Справа – интерьер этого тренажера: рабочее место проверяющего и кабина пилотов

и по одному комплексному тренажеру L-410UVP-E20. Тренажеры самолетов Cessna 172S и DA-40NG появились и в инженерно-технических учебных заведениях – якутском и красноярском филиалах СПбГУ ГА.

Но главным событием последних лет в обучении курсантов обоих российских вузов гражданской авиации стало начало подготовки их на конкретные типы современных воздушных судов, эксплуатируемых отечественными авиакомпаниями. Если раньше после выпуска из училища для трудоустройства им приходилось проходить полное переучивание на «настоящий» типа самолета, то теперь этот процесс заметно упростился, что стало возможным благодаря вводу в эксплуатацию в СПбГУ ГА и УИ ГА в течение 2012–2016 гг. полнофункциональных пилотажных тренажеров современных самолетов – Airbus A320, Boeing 737, SSJ100, Ту-204 и Ан-148.

Летом 2012 г. в Ульяновске был смонтирован первый FFS самолета A320, а в следующем году здесь заработал и полнопилотажный тренажер Boeing 737NG. Оба были поставлены канадской компанией

CAE. Кроме того, в 2012 г. ульяновское училище получило два полнофункциональных пилотажных тренажера от российских производителей – ЦНТУ «Динамика» (FFS самолета SSJ100) и «Транзас» (Ту-204/214). Основным поставщиком современных тренажеров для СПбГУ ГА стала российская группа «Кронштадт» (ранее – «Транзас Авиация» и «Технологии для авиации», ТАВ): в 2012 г. в С.-Петербурге были введены в эксплуатацию ее FFS самолетов Ан-148 и Boeing 737NG, в 2013 г. – A320. Совсем недавно, в ноябре 2016 г., «Кронштадт» сдал заказчику еще один полнопилотажный тренажер Boeing 737NG, на этот раз – с новейшей системой визуализации Augora 3. Кроме того, с 2013 г. в санкт-петербургском университете работает тренажер регионального самолета CRJ-200, поставленный фирмой CAE.

Помимо авиационных учебных центров авиакомпаний и вузов гражданской авиации, подготовка и тренировки экипажей на полнопилотажных тренажерах самолетов в России сегодня осуществляются и несколькими производителями авиационной техники. Кроме уже

упоминавшегося Центра подготовки авиационного персонала АО «Гражданские самолеты Сухого», где с 2011 г. работает FFS самолета SSJ100, это Авиационный учебно-методический центр ПАО «Туполев». В июне 2015 г. Росавиация выдала разрешение на использование в нем новейшего полнофункционального тренажера Ту-204СМ, изготовленного НПФ «Системы комплексных тренажеров» в широкой кооперации с другими российскими и зарубежными компаниями.

3 июня 2016 г. на территории московского инновационного центра «Сколково» состоялось торжественное открытие Авиационного учебного и научно-исследовательского центра компании Boeing, оснащенного к тому времени двумя полнофункциональными пилотажными тренажерами самолетов Boeing 737NG и Boeing 777. Первый из них, производства компании L-3 Link (Thales), ранее эксплуатировался в АУЦ «С7 Тренинг», другой поставлен фирмой CAE и стал первым FFS Boeing 777 в России (ранее о намерениях приобрести для своего ЦПАП тренажер Boeing 777 заявлял





ЦНТУ «Динамика»



ЦНТУ «Динамика»

«Аэрофлот», но в дальнейшем его планы изменились). На открытии центра Boeing в Сколково было объявлено, что к концу нынешнего года здесь должен быть установлен еще один FFS самолета Boeing 737NG, причем поставщиком его будет российская группа «Кронштадт».

#### «Сделано в России»

Разработкой и поставкой полнофункциональных пилотажных тренажеров высшего уровня сложности для экипажей гражданских самолетов в нашей стране занимаются три компании — группа «Кронштадт», ЦНТУ «Динамика» и НПФ «СКТ».

История «Кронштадта» начинается в 1990 г., когда в С.-Петербурге была образована компания «Транзас». С 1999 г. авиационный бизнес «Транзаса», включая разработку и производство пилотажных тренажеров, был выделен в отдельную компанию — «Транзас Авиация». Весной 2015 г. она сменила название на «Технологии для авиации» (ТАВ), а в сентябре 2015 г. активы группы «Кронштадт» (в которую, помимо АО «ТАВ», входили специализирующиеся на беспилотных



В открывшемся в июне 2016 г. в Сколково международном авиационном центре Boeing установлен первый и единственный в России полнопилотажный тренажер Boeing 777

Андрей Сдатчиков





Полнопилотажный тренажер Ан-148 был поставлен в конце 2011 г. компанией «Транзас Авиация» (группа «Кронштадт») по заказу ИФК в учебный центр «С7 Тренинг». Год спустя аналогичный тренажер появился и в СПбГУ ГА



В кабине тренажера Ан-148

авиационных комплексах АО «Кронштадт» и занимающееся военными системами АО «Кронштадт Технологии») были приобретены у группы «Промышленные инвесторы» АФК «Система». Группа «Кронштадт» имеет большой опыт разработки и поставок различных вертолетных тренажеров, в т.ч. комплексных тренажеров вертолетов Ми-8, Ми-17, Ми-26Т, Ми-35, Ка-32, Ка-226 и др., а с 2011 г. активно работает на рынке полнопилотажных тренажеров для гражданских самолетов.

За последние пять лет ею сданы в эксплуатацию два FFS самолета Ан-148 с шестистепенной системой подвижности и системой визуализации «Аврора-2» собственной разработки (установлены в «С7 Тренинг» и СПбГУ ГА), один тренажер самолетов Ту-204 и Ту-214 аналогичного уровня сложности (в СПбГУ ГА), один FFS уровня D самолета А320 и два – Boeing 737 (все три – в СПбГУ ГА, скоро в Международной авиационной академии в Сколково будет введен в строй

еще один FFS Boeing 737), неподвижный пилотажный тренажер класса FTD самолета АTR-42/72 (работает в АУЦ авиакомпания «ЮТэйр»), разнообразные процедурные тренажеры. «Кронштадт» стала первой российской компанией, создающей полнопилотажные тренажеры высшего уровня сложности зарубежных авиалайнеров. Важным достижением компании стала разработка новейшей системы визуализации «Аврора-3», представляющей собой самый сложный программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий все виды тренажеров и технических средств обучения детальным и реалистичным отображением закабинного пространства. По данным АФК «Система», группе «Кронштадт» в настоящее время принадлежит около 50% российского рынка авиационных тренажеров.

Другой компанией с богатым опытом авиационного тренажеростроения является базирующийся в подмосковном Жуковском ЦНТУ «Динамика». Предприятие было основано в 1989 г., а с 2001 г. специализируется на разработке и поставках заказчикам (в первую очередь, Министерству обороны России и на экспорт) процедурных и комплексных тренажеров военных самолетов и вертолетов. В 2006 г. компания спроектировала и поставила «Гражданским самолетам Сухого» инженерный тренажер создававшегося в то время нового регионального лайнера SSJ100, в 2009 г. участвовала в разработке и изготовлении неподвижного пилотажного тренажера SSJ100 (FTD уровня V по ICAO 9625), ныне работающего в ЦПАП АО «ГСС» в Жуковском. Наконец, в августе 2011 г. ЦНТУ «Динамика» выиграл открытый тендер Росавиации на поставку полнопилотажного тренажера SSJ100 (FFS уровня D и уровня VII по ICAO 9625) в УВАУ ГА.

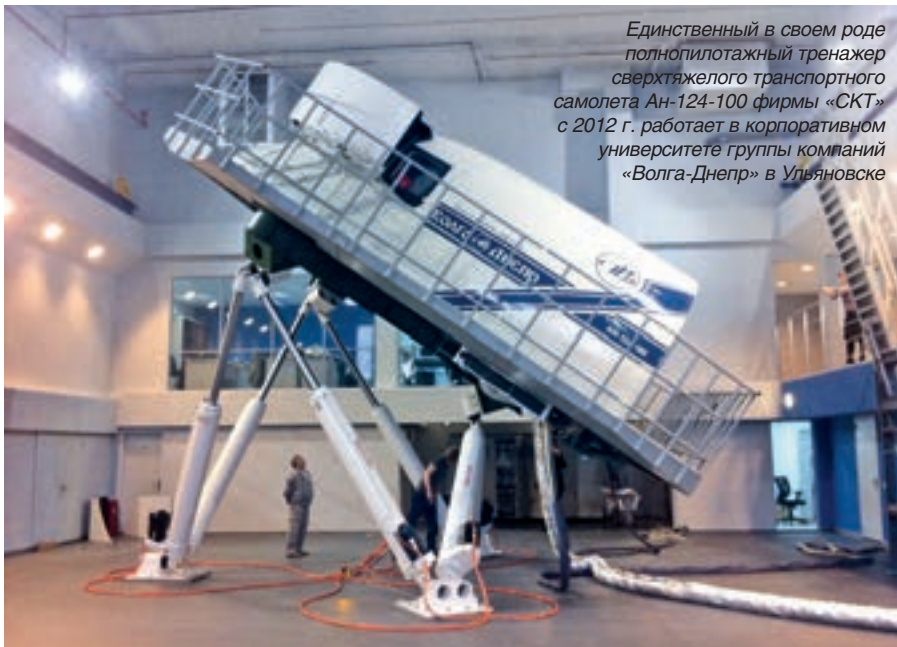
Его создание стало итогом широкой кооперации российских и зарубежных производителей. «Динамика» выступила общим интегратором проекта, выполнив разработку и реализацию общего технического облика тренажера, поставку шестистепенной гидравлической системы подвижности тренажера, разработку и изготовление силовой платформы и декоративной оболочки, системы кондиционирования воздуха в кабине. По техническому заданию «Динамики» компания BARCO осуществила разработку и поставку интегрированной широкоугольной коллимационной системы визуализации. «Гражданские самолеты Сухого» поставили для тренажера макет



кабины самолета с полным комплектом бортового оборудования и вычислительного комплекса со специальным программным обеспечением, моделирующим динамику полета самолета и работу всех его систем, и выполнили интеграцию системы генерации изображений закабинного пространства с использованием программного обеспечения «Аврора» компании «Транзас», предоставившей также систему имитации акустических шумов. Проектирование и изготовление декоративных панелей внешней обшивки немоделируемого пространства тренажера, декоративной оболочки края силовой платформы, а также панелей интерьера переходного тамбура тренажера выполнила компания «Аэро Стайл». Сборка тренажера в Ульяновске успешно завершилась в декабре 2012 г.

Кроме того, для поддержки исследовательских и проектных работ по проекту перспективного ближне-среднемагистрального самолета МС-21 в ЦНТУ «Динамика» в кооперации с ЦАГИ и ООО «Константа-Дизайн» а 2011 г. был разработан и изготовлен инженерный тренажер ПСМС-21 с системой визуализации.

Московская научно-производственная фирма «Системы комплексных тренажеров» (НПФ «СКТ») занимается разработкой и созданием технических средств подготовки авиационного персонала с 1992 г. За это время ею создан целый ряд процедурных и полнопилотажных тренажеров, систем визуализации и подвижности для них, а также тренажеров по аварийно-спасательной подготовке, инженерно-исследовательских стендов для разработчиков авиатехники и имитаторы отдельных самолетных систем. Среди них процедурные и полнофункциональные



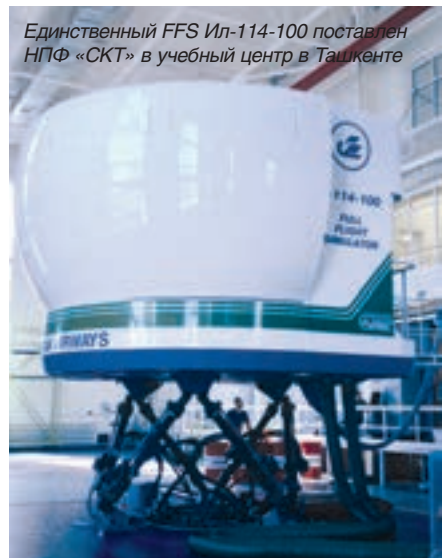
Единственный в своем роде полнопилотажный тренажер сверхтяжелого транспортного самолета Ан-124-100 фирмы «СКТ» с 2012 г. работает в корпоративном университете группы компаний «Волга-Днепр» в Ульяновске

НПФ «СКТ»



В июне 2015 г. Росавиация выдала разрешение на использование для обучения летчиков нового полнопилотажного тренажера Ту-204СМ, поставленного НПФ «СКТ» в Авиационный учебно-методический центр ПАО «Туполев» в Жуковском. Внизу – кабина этого тренажера

НПФ «СКТ»



Единственный FFS Ил-114-100 поставлен НПФ «СКТ» в учебный центр в Ташкенте

НПФ «СКТ»



НПФ «СКТ»





Процедурный тренажер MC-21-300 в Центре подготовки авиационного персонала «Аэрофлота». На заднем плане – FFS самолета SSJ100

пилотажные тренажеры самолетов Ил-86, Ту-154М и Ил-96-300 для «Аэрофлота», Ан-124-100 для группы компаний «Волга-Днепр», модернизированный натуральный пилотажный стенд НПС-204СМ и процедурный тренажер Ту-204СМ для ПАО «Туполев». Сертифицированные Росавиацией как FFS уровня С полнопилотажные тренажеры Ту-154М, Ил-96-300 и Ан-124-100 не имеют аналогов. Так, FFS самолета Ил-96-300 оснащен шестистепенной гидравлической системой подвижности производства компании Bosch-Rexroth и до сих пор эксплуатируется в ЦПАП «Аэрофлота». В 2011 г. совместно с Авиационным комплексом им. С.В. Ильюшина и НИИАО предприятием был разработан и изготовлен единственный в своем роде полнопилотажный тренажер регионального самолета Ил-114-100. В 2013 г. он поставлен в учебно-тренировочный центр авиакомпании «Узбекистон Хаво Йуллари» в Ташкенте.

Серьезным достижением компании стала разработка и поставка в 2014 г. в Авиационный учебно-методический центр ПАО «Туполев» в Жуковском полнопилотажного тренажера самолета Ту-204СМ высшего уровня сложности. Работы по нему были начаты

В кабине полнопилотажного тренажера MC-21-300





в 2012 г. и велись в широкой кооперации с рядом отечественных и зарубежных предприятий. НПФ «СКТ» выступила интегратором проекта и отвечала за написание программного обеспечения, комплексную сборку и отладку тренажера, пневмо-электрическую систему подвижности для него поставила голландская компания Moog, систему визуализации – американская Rockwell Collins, кабинный модуль с рабочим местом инструктора – голландская Sim Industries, приборное оборудование и другие системы – российские «Транзас Авиация», «Авиастар СП», УКБП, «Авиаприбор» и др. 17 июня 2015 г. Росавиация выдала разрешение на использование полнопилотажного тренажера Ту-204СМ для подготовки летного состава самолетов данного типа летчиками-инструкторами ПАО «Туполев».

Важнейшей текущей темой НПФ «СКТ» является создание комплекса технических средств обучения для перспективного ближне-среднемагистрального лайнера МС-21. В рамках этих работ в ноябре 2012 г. уже изготовлен процедурный тренажер МС-21, который демонстрировался на авиасалоне МАКС-2013, а затем занял место в Центре подготовки авиационного персонала «Аэрофлота». В конце прошлого года компания смонтировала здесь и первый полнопилотажный тренажер МС-21-300, созданный в тесном сотрудничестве с разработчиком самолета – корпорацией «Иркут». В состав кооперации по изготовлению FFS МС-21-300 вошел ряд ведущих зарубежных поставщиков: голландские Moog (шестистепенная электрическая система подвижности) и Sim Industries, американская Rockwell Collins (система визуализации серии EP-8000) и др.

Пока полнопилотажный тренажер МС-21-300, впервые продемонстрированный журналистам в ноябре этого года в ЦПАП «Аэрофлота», работает в экспериментальном режиме: его алгоритмы будут дорабатываться по мере продвижения программ летных испытаний опытных самолетов МС-21, которые должны начаться следующей весной. Предполагается, что окончательная конфигурация систем и программного обеспечения тренажера будет доведена до полного соответствия реальному самолету за полгода до начала поставок серийных МС-21-300 – ориентировочно к концу 2018 г., когда, после необходимой сертификации тренажера авиационными властями, на нем сможет начаться обучение экипажей стартового заказчика – авиакомпании «Аэрофлот».

## Андрей Степанов: «Место для России на мировом рынке тренажеров есть!»

**Современные полнопилотажные тренажеры высшего уровня сложности (FFS уровня D) сегодня являются наиболее эффективным средством подготовки и тренировок летных экипажей гражданских самолетов, позволяя производить отработку всех элементов пилотирования и навигации и действий в случае возможных отказов и аварийных ситуаций, при этом полностью имитируя восприятие пилотами как самолета и его систем, так и синтезируемой специальными средствами визуализации закабинной обстановки. С технической точки зрения такие тренажеры являются чрезвычайно сложными изделиями, поэтому в мире существует совсем немного компаний, которым по плечу создание подобных систем. Одной из них является российская Группа «Кронштадт», которая широко известна своими тренажерами отечественных вертолетов и самолетов, а не так давно спроектировала и изготовила первые полнопилотажные тренажеры класса D для экипажей Boeing 737NG и Airbus A320. Они уже поставлены в эксплуатацию и сегодня используются в Санкт-Петербургском государственном университете гражданской авиации (СПбГУ ГА). О современной ситуации на мировом рынке тренажеров для экипажей гражданских воздушных судов и перспективах на нем для нашей страны «Взлёт» попросил рассказать заместителя генерального директора Группы «Кронштадт» по авиационному направлению Андрея Степанова.**

**Андрей Владимирович, сколько полнопилотажных тренажеров гражданских самолетов имеется сегодня в мире, где их больше всего?**

В настоящее время в мире работает более 1300 тренажеров типа FFS (Full Flight Simulator) самого высокого уровня D. Большая часть их сосредоточена в США, на втором месте – Китай, располагающий 140 тренажерами, причем за последний год их число возросло на 10%. В Европе лидерство по количеству применяемых тренажеров принадлежит Великобритании (более 90), далее следуют Франция (почти 60) и Германия (около 50). Активно растет количество FFS в Австралии, Бразилии, Индии, Индонезии, Испании, Катаре, Саудовской Аравии, на Тайване, в Таиланде, Турции, Швеции.

В России в настоящее время эксплуатируется 23 современных полнопилотажных тренажера гражданских самолетов, которые установлены в учебных центрах «Аэрофлота», S7 Training, «Уральских авиалиний», учебных заведений гражданской авиации. Шесть из этих 23 тренажеров – российского производства, они изготовлены Группой «Кронштадт». Это полнопилотажные тренажеры Ту-204 в Ульяновском институте гражданской авиации и Ан-148 в учебном центре S7 Training и четыре тренажера в Санкт-Петербургском государственном университете гражданской авиации – для летчиков Ан-148, A320 и Boeing 737NG (недавно в этот университет поставлен второй такой FFS).

Число FFS неуклонно растет, и нынешний год в этом плане обещает стать рекордным: в 2016 г. заказчики по всему миру получают около 120 новых полнопилотажных тренажеров. Сильнее всего прирост наблюдается в странах Юго-Восточной Азии (за год

их количество увеличилось здесь на 10%). В Северной Америке прирост парка FFS составил 6%, в Европе – 3%. Таких темпов история не знала в течение последних 15 лет! Тенденция очевидна, и она в полной мере соответствует прогнозам Airbus и Boeing о росте мирового парка авиалайнеров и количества экипажей для них.

Так, Airbus прогнозирует, что в ближайшие 20 лет мировой флот авиалайнеров увеличится более чем в два раза, достигнув в общей сложности более 38,4 тыс. воздушных судов (на 19 тыс. ВС больше, чем имеется сейчас). Boeing, в свою очередь, предсказывает, что в течение 20 лет потребуется 27,9 тыс. новых пилотов. 40,5% из них будут необходимы авиакомпаниям Азиатско-Тихоокеанского региона, по 17% – европейским и североамериканским, 11% – ближневосточным, 8% – латиноамериканским и по 3% – африканским и российским. Для обучения и регулярных тренировок всего этого огромного количества пилотов на протяжении всей их летной карьеры потребуется большое число тренажеров.

**Какие компании производят полнопилотажные тренажеры, кто является лидером? Как формируются требования к ним?**

Признанным лидером среди мировых производителей FFS является канадская компания CAE, поставившая на рынок 724 тренажера. На втором месте – американская FlightSafety International (354), на третьем – L-3 Link (270). Европейское отделение CAE в Нидерландах произвело 59 тренажеров (недавно оно было приобретено у Lockheed Martin, объявившей, что выходит из гражданского тренажерного бизнеса, чтобы сосредоточиться на военных тренажерах, которых она производит больше, чем любая другая компания в мире), амери-

канско-канадская TRU Simulation & Training – 57. В десятку мировых лидеров по поставкам полнопилотажных тренажеров для гражданских воздушных судов входят также испанская Indra, французская Thales и российская Группа «Кронштадт».

Требования к тренажерам содержатся в изданиях Документа 9625 ICAO. В середине этого года на конференции в Королевском обществе авионавигации в Лондоне было объявлено о выпуске 4-го издания документа 9625 ICAO. Он является международным руководством по критериям квалификационной оценки тренажеров (FSTD). Издание №4 включает в себя дополнительные указания о необходимости проведения тренировок по предупреждению и выведению самолета из сложного пространственного положения (UPRT), а также имитирования воздушного движения и взаимодействия пилотов с диспетчерами ОВД.

Общность правил и процедуры оценки тренажеров активно обсуждаются между авиационными властями США (FAA) и Европейского Союза (EASA) с целью заключения двусторонних соглашений. Это особенно важно, поскольку многие страны мира за пределами Европы и США также следуют правилам EASA и FAA.

Примером может служить недавно представленный компанией Boeing цифровой пакет данных Binary Data Package (BDP), который должен заменить бумажный пакет исходных данных и обеспечить легкую интеграцию с общим программным обеспечением тренажера.

Интересно отметить, что именно российская Группа «Кронштадт» стала первым в мире производителем тренажеров, которая получила в 2014 г. от компании Boeing Binary Data Package в новом цифровом формате для производства тренажера Boeing 737NG, который будет установлен в Международной летной академии Boeing, открытой в этом году в Инновационном центре «Сколково».

**Важнейшая часть современных полнопилотажных тренажеров – система визуализации закабинной обстановки. Как развиваются эти системы?**

Мировым лидером среди производителей систем визуализации закабинного пространства является компания FlightSafety International с ее серией Vital (поставлено 353 системы), за ней следуют Rockwell Collins с серией EP (350 шт.), CAE с серией Tropos (310 шт.) и RSI (105 шт.).

Характеристики систем визуализации улучшаются все время, и последние, такие как EP8000, Tropos 6000 и Vital 1100, обеспечивают качество изображения, максимально приближенное к визуальному восприятию реального мира.

Отрадно заметить, что и Россия сегодня способна предложить на рынок системы

визуализации, которые не только ничем не уступают зарубежным, а по ряду показателей и превосходят решения признанных мировых лидеров. Так, последняя разработка Группы «Кронштадт» – система визуализации Aurora 3 – представляет собой новейший программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий все виды тренажеров и технических средств обучения детальным и реалистичным отображением закабинного пространства.

Такая система уже применяется в составе трех полнопилотажных тренажеров A320 и Boeing 737NG, работающих в СПбГУ ГА, а также в ряде тренажеров вертолетов. Успешно эксплуатируемая с 2015 г. Aurora 3 является одной из первых в мире систем визуализации, реализовавшей сложную математическую модель расчета физически обоснованного освещения (PBR), и, одновременно, соответствует всем отечественным и международным нормативам – нормам годности авиационных тренажеров, ICAO 9625 (v.1, v.2), EASA CS-FSTD (A, H), включая требования к FFS класса D.

**Каким Вы видите перспективы нашей страны на мировом рынке тренажеров?**

Совершенно очевидно, что мировые потребности в тренажерах уровня D, на фоне роста парка авиалайнеров, будут неуклонно увеличиваться, причем наиболее активным рынком роста станет Юго-Восточная Азия.

Второй тенденцией будет увеличение числа учебных центров вблизи больших аэропортов и транспортных хабов для снижения логистических и временных издержек при отправлении экипажей к местам обучения.

Россия завоевывает все более заметное место на рынке гражданского тренажеростроения. Предпосылки для этого уже созданы, ведь место в десятке мировых лидеров по итогам года досталось Группе «Кронштадт» не случайно. Компания планомерно движется в сторону расширения своего присутствия на глобальных рынках, готовится к сертификации своих тренажеров наиболее массовых типов самолетов (семейства Boeing 737 и Airbus A320) в соответствии с требованиями международных организаций, постоянно пополняет свою коллекцию смоделированных аэропортов и районов всего мира для системы визуализации.

Конкурентная борьба с грандами мирового тренажеростроения, конечно, не обещает быть легкой. Однако эта задача вполне реализуема, особенно если «Кронштадт» эту борьбу будет вести не в одиночку.

В условиях постоянно растущих темпов экономического сотрудничества России со странами Юго-Восточной Азии – а именно этот регион будет основным драйвером спроса на тренажерное оборудование в ближайшее время – у России возникает реальная возможность расширить это партнерство на столь желанный сегмент экспорта высоких технологий, в т.ч. и через государственную поддержку и более активное продвижение своих производителей тренажеров на межгосударственном уровне. Если Россия видит себя мировой авиационной державой, то вполне способна занять и достойное место на международном рынке тренажеров и технических средств подготовки экипажей гражданских воздушных судов.



«Кронштадт» – первая из российских компаний, взявшаяся за создание современных полнопилотажных тренажеров для популярных зарубежных авиалайнеров





реклама

# МС-21

НОВЫЙ САМОЛЕТ — НОВЫЕ ЭМОЦИИ



В СОСТАВЕ  
**ОАК**

[www.irkut.com](http://www.irkut.com)



# ГОД ПЕРЕМЕН «ВИМ-АВИА»

Андрей БЛУДОВ

На протяжении десятилетия авиакомпания «ВИМ-авиа» придерживалась довольно консервативной политики, эксплуатируя парк самолетов одного типа – 220-местные Boeing 757-200, использовавшиеся ею как для регулярных, так и чартерных перевозок. «Разбавить» однотипный флот из 16 «боингов» авиалайнерами другого типа – четырьмя 150-местными Airbus A319 – компания решила только в 2014 г. А нынешней весной начался новый этап развития «ВИМ-авиа»: на ее маршруты вышли первые для компании широкофюзеляжные самолеты – сначала Boeing 777-200 на 282 пассажира, а затем и Boeing 767-300. К концу лета в парке перевозчика появился еще один типа самолета – 132-местный Boeing 737-500. Было объявлено, что ожидается и широкофюзеляжный Airbus A330. В результате, имевшая в начале года десять воздушных судов двух типов компания заканчивает его уже с 18 самолетами пяти разных моделей и заметно возросшими показателями производственной деятельности, увеличив объемы пассажирских перевозок почти на треть, а пассажирооборот – более чем в полтора раза. По итогам десяти месяцев 2016 г. «ВИМ-авиа» вошла в десятку ведущих авиакомпаний России, заняв в ней 9-е место (в 2015 г. ей принадлежала только 12-я позиция).

Нынешний год оказался для «ВИМ-авиа» крайне непростым, и дело тут не только в столь радикальном изменении парка: летом она едва не лишилась права на выполнение чартерных авиаперевозок, когда из-за сбоя в графике поставок новых воздушных судов, под которые уже было составлено расписание, и поломок уже имевшихся, стали отмечаться массовые задержки и отмены рейсов. К чести руководства компании, ситуацию удалось взять под контроль, и Росавиация не стала применять к ней ограничительные меры. Стоит заметить, что перевозчик уже не первый раз сталкивается со сложностями, но справляется с ними. Хотелось бы верить, что так будет и впредь. Ведь «легкой» жизни «ВИМ-авиа» не ищет – взять хотя бы неизбежные, по мнению ряда экспертов, трудности эксплуатации ставшего столь разнообразным парка довольно «возрастных» воздушных судов.

## Немного истории

Сертификат эксплуатанта авиакомпании «ВИМ-авиа» получила в 2003 г. Она была основана годом ранее заслуженным пилотом СССР Виктором Ивановичем Меркуловым, инициалы которого и легли в основу названия перевозчика. Ранее Виктор Меркулов возглавлял грузопассажирскую авиакомпанию «Аэрофрахт», чей сертификат был аннулирован осенью 2003 г., и «ВИМ-авиа» унаследовала ее Ил-62М и Ан-12, которые на первых порах и составили парк нового перевозчика.

Летом 2004 г. авиакомпания выполнила первый рейс на Boeing 757-200: на фоне тяжелых для авиационной отрасли последствий терактов 11 сентября 2001 г. совладелец компании Рашид Мурсекаев смог осуществить выгодную сделку по покупке 12 самолетов этого типа, которые, кстати, стали одними из немногих «иномарок» в нашей гражданской авиации, получивших российскую регистрацию. В 2006 г. «ВИМ-авиа» приобрела еще четыре Boeing 757, и в 2007-м годовые показатели авиакомпании впервые превысили отметку в 2 млн перевезенных пассажиров, что позволило ей уверенно занять шестое место в табели о рангах отечественной





Радикальную модернизацию своего авиапарка «ВИМ-авиа» начала нынешней весной с введения в его состав широкофюзеляжных Boeing 777-200 и к концу лета она располагала уже четырьмя такими лайнерами



Первое обновление флота после десятилетия монополии самолетов Boeing 757 компания выполнила в 2014 г., получив четыре среднемагистральных A319

Сергей Сергеев

гражданской авиации. В последующие годы результаты перевозчика были скромнее, и снова преодолеть рубеж в 2 млн пасс., видимо, ему удастся только в этом году. (Подробнее об истории «ВИМ-авиа» — см. «Взлёт» №5/2014, с. 72–73).

#### Расширение парка

Весной 2016 г. «ВИМ-авиа» приступила к масштабному расширению своего воздушного флота, в первую очередь — за счет приобретения вместительных широкофюзеляжных самолетов Boeing с большой дальностью полета. «Программа масштабного увеличения флота «ВИМ-авиа» началась еще в 2014 г., когда авиакомпания получила первые четыре Airbus A319, однако наиболее подходящий момент для глобальной модернизации флота наступил только в 2016 г. по причине благоприятных изменений на рынке авиационных перевозок и снижения стоимости лизинга воздушных судов, — рассказали «Взлёту» в «ВИМ-авиа». — После недавнего банкротства ряда авиакомпаний произошло перераспределение рынка, а также образовался некоторый дефицит провозных емкостей. Небольшой, но стабильный рост пассажирских и грузовых перевозок в России также

укреплял тенденцию — особенно это коснулось дальневосточных регионов. Поэтому в начале года руководством «ВИМ-авиа» было принято решение увеличить и модернизировать флот широкофюзеляжными самолетами и воздушными судами для маршрутов малой и средней протяженности. Особенности выбора типов воздушных судов, в первую очередь, продиктованы нестабильностью пассажирского потока на разных маршрутах: общий экономический кризис внес коррективы не только в географию пассажирских предпочтений, но и в колебания сезонного спроса».

Итак, в конце апреля 2016 г. авиакомпания получила первый за свою историю широкофюзеляжный лайнер — Boeing 777-200ER, рассчитанный на перевозку 282 пассажиров (35 — в бизнес-классе и 247 — в «экономе»). Машина, выпущенная в 1998 г. и ранее летавшая в Malaysia Airlines, получила регистрацию VP-BVA (см. «Взлёт» №5/2016, с. 38). Сегодня в парке «ВИМ-авиа» уже четыре таких самолета. Второй (VP-BDR, выпуска 2002 г.), до этого эксплуатировавшийся в Singapore Airlines, и третий (VP-BDW, 1999 г., из Malaysia Airlines) прибыли в базовый аэропорт компании Домодедово 15 июля. Четвертый самолет

этого типа — VP-BDQ (2002 г., из Singapore Airlines) — поступил 25 августа.

Этим широкофюзеляжное пополнение парка «ВИМ-авиа» не ограничилось: 30 мая 2016 г. в Домодедово прибыл первый ее Boeing 767-300 (VP-BFI), выпущенный в 1995 г. и успевший сменить несколько эксплуатантов (предыдущим в 2009–2013 гг. была Blue Panorama). Он имел двухклассную 271-местную компоновку: 12 кресел в бизнес-классе и 259 — в «экономе». Первый рейс самолета под флагом «ВИМ-авиа» состоялся 22 июня из Москвы в Симферополь. Однако спустя всего три с небольшим месяца, в начале октября, борт VP-BFI был выведен из эксплуатации и отправился на хранение в испанский Теруэль. Вторая и единственная на текущий момент машина этого типа в активном парке «ВИМ-авиа» получила регистрацию VP-BVI — она выпущена в 1991 г. и в 2003–2015 гг. эксплуатировалась в «Трансаэро». Она поступила 13 сентября. В «ВИМ-авиа» говорили, что помимо Boeing 767-300 планируют начать летать и на менее вместительном Boeing 767-200. Вероятно, речь шла еще об одном бывшем «трансэрозовском» самолете с серийным №23899/182 выпуска 1987 г., который в «ВИМ-авиа» должен был

Кроме четырех Boeing 777-200 «ВИМ-авиа» в этом году ввела в свой парк и другие широкофюзеляжные «боинги» – модели 767-300



Юрий Степанов

получить регистрацию VP-BVF. Но пока парк компании он так и не пополнил.

Во второй половине этого года «ВИМ-авиа» расширила и узкофюзеляжный сегмент своего флота, ввела в эксплуатацию три 132-местных Boeing 737-500. О планах приобрести самолеты этого класса было объявлено еще в феврале 2016 г., но первые два из них (VP-BVS и VP-BVU) поступили только в августе 2016 г., а борт VP-BVV – 11 сентября. Все три самолета до прошлого года летали в «Трансаэро». В настоящее время в парке «ВИМ-авиа» остаются два «737-х»: борт VP-BVU (выпуска 1992 г.) 17 ноября покинул Россию и отправился в Южную Африку.

Еще одним новым типа самолета «ВИМ-авиа» должен стать широкофюзеляжный Airbus A330-200. По официальной информации авиакомпании, он должен был приступить к полетам еще в конце августа, но пока этого не случилось. Речь идет о самолете с серийным №535 выпуска 2003 г., который до прошлого лета эксплуатировался тайваньской EVA Airways. В августе он уже получил ливрею «ВИМ-авиа». Для него зарезервирован регистрационный номер VP-BDV.

Таким образом, по сравнению с началом этого года, парк «ВИМ-авиа» вырос с 10 до 18 воздушных судов и, по официальным данным Росавиации на 1 декабря 2016 г., включает шесть Boeing 757, четыре Boeing 777-200, четыре Airbus A319, два Boeing 737-500 и два Boeing 767-300 (один из них, видимо, находится на хранении). Отвечая на вопрос «Взлёт» о причинах такой «диверсификации» флота, в «ВИМ-авиа» пояснили следующее: «Широкофюзеляжные дальнемагистральные самолеты Boeing 777 вместимостью 282 пассажира потребовались как для новых маршрутов – в частности, в Китай, так и для существенного увеличения пассажиропотока авиакомпании на традиционных маршрутах – например, в Сочи или Симферополь. Что же касается Boeing 767, стоит отметить, что типы

воздушных судов выбираются не только по принципу соотношения «цена–качество», но и с учетом большого количества дополнительных факторов. Например, важную роль играет специфика некоторых аэропортов, потому что не все они допущены до приема Boeing 777, однако для беспосадочного перелета более «легкие» или «короткие» самолеты не подходят, а пассажирская и грузовая загрузка Boeing 757 бывает недостаточна. В ближайшем времени авиакомпания ожидает также воздушные суда типа Airbus A330, которые позволят еще более интенсивно эксплуатировать маршруты для «широкофюзеляжных» лайнеров». Относительно приобретения узкофюзеляжных Boeing 737-500 в компании отметили, что эти самолеты отличаются экономичностью в эксплуатации и повышенной дальностью полета: «Эти воздушные суда в компоновке «монокласс» на 132 пассажирских кресла эффективно используется на маршрутах авиакомпании малой и средней протяженности».

### Трудности роста

По данным Росавиации, прошлый 2015 г. «ВИМ-авиа» закончила с показателем почти в 1,6 млн перевезенных пассажиров, заняв 12-ю строчку в рейтинге российских авиакомпаний. По итогам десяти месяцев текущего года она переместилась на 9-ю позицию, чему поспособствовали не только уход с рынка «Трансаэро» осенью прошлого года, а также включение «Оренбургских авиалиний» в объединенную «Россию», что «освободило» пару строк в рейтинге, но и заметное улучшение показателей самой «ВИМ-авиа»: в январе–октябре 2016 г. она перевезла 1,832 млн пасс., что соответствует росту к аналогичному периоду предыдущего года на 29,9%, а увеличение пассажирооборота за тот же период достигло 57,4%. Несколько вырос и коэффициент занятости кресел (с 75,0 до 76,8%).

Политика максимально эффективного использования имеющегося парка, а также

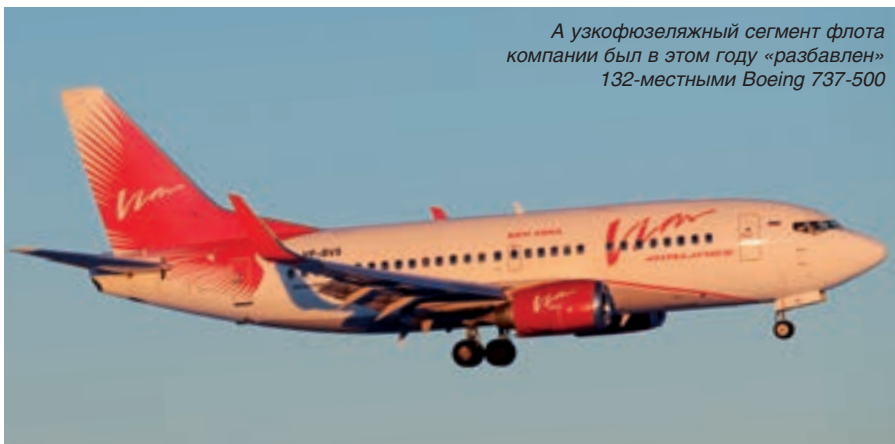


«ВИМ-авиа»

смещение приоритетов в сторону регулярных рейсов помогли «ВИМ-авиа» пережить непростую ситуацию на рынке российских чартерных авиаперевозок, связанную с прекращением воздушного сообщения с Турцией и Египтом прошлой осенью. Однако летом этого года достаточно рискованная политика авиакомпании в области планирования расписания с учетом вновь заказанных воздушных судов поставила под удар не только имидж «ВИМ-авиа», но и само ее существование. Согласно заявлению Росавиации, с 1 июня текущего года наблюдались массовые задержки ее рейсов. В середине июля 2016 г. целый ряд рейсов был отменен, на протяжении недели фиксировались задержки десятков вылетов из Симферополя в Москву, из С.-Петербурга в Бургас и Варну и др. Пассажиры ожидали отправления по 6–9, а иногда и более часов. Причиной таких проблем стало несколько обстоятельств. Во-первых, летнее расписание компании составлялось с учетом поступления новых самолетов, но часть из них «ВИМ-авиа» получила с задержкой. Во-вторых, ей пришлось столкнуться с неисправностью некоторых имевшихся самолетов, из-за чего, например один из них «застрял» в Симферополе, а своевременно заменить его оказалось нечем.

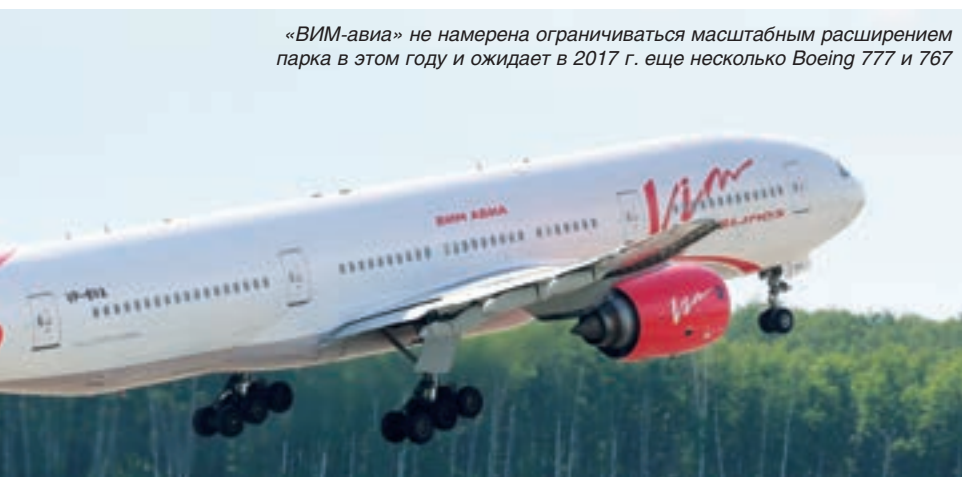


А узкофюзеляжный сегмент флота компании был в этом году «разбавлен» 132-местными Boeing 737-500



Алексей Переставцев

«ВИМ-авиа» не намерена ограничиваться масштабным расширением парка в этом году и ожидает в 2017 г. еще несколько Boeing 777 и 767



В начале июля Росавиация направила генеральному директору «ВИМ-авиа» предупреждение, в котором потребовала принять все возможные меры для устранения сбойных ситуаций, а после того, как обстановка с задержками рейсов усугубилась, 20 июля в Росавиации состоялось совещание с участием руководства авиакомпании. По его итогам перевозчику была дана одна неделя на восстановление нормальной работы, а в качестве санкций, в случае продолжения сбоев, регулятор пригрозил внести в сертификат эксплуатанта ограничения на выполнение чартерных перевозок. «ВИМ-авиа» провела ряд корректировок расписания, кроме того, в середине июля «как нельзя кстати» ее парк пополнился двумя широкофюзеляжными Boeing 777, а туроператор «Библио Глобус» отдал около 130 чартерных рейсов «России». Такой комплекс мер позволил «ВИМ-авиа» к назначенному сроку, 27 июля, нормализовать работу, прекратить задержки и отмены рейсов и, тем самым, избежать губительных для авиакомпании санкций со стороны Росавиации.

Сегодня маршрутная сеть «ВИМ-авиа» включает десятки регулярных и чартерных направлений. Она выполняет внутрироссийские регулярные полеты из московского Домодедово в Анадырь,

Благовещенск, Иркутск, Краснодар, Магадан, Новосибирск, Певек, Сочи и Улан-Удэ, а также международные рейсы в Андижан, Ереван, Гянджу, Карши, Курган-Тюбе, Наманган, Ош, Самарканд, Тенерифе, Термез и Фергану.

Чартерное расписание включает перевозки из Домодедово в Барселону, Бургас, Варну, Гоа, Гуанчжоу, Ираклион, Корфу, Кос, Ларнаку, Пафос, Родос и Тиват; из Санкт-Петербурга в Барселону, Бургас, Варну, Ираклион, Корфу, Кос, Пекин, Родос, Тиват и Шанхай; в Ларнаку из Екатеринбурга, Казани, Калининграда, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Омска, Перми, Ростова, Самары, Тюмени, Уфы и Челябинска, а также внутрироссийские чартерные рейсы из Домодедово и Пулково в Анапу, Геленджик и Симферополь, в Сочи из Екатеринбурга, Казани, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Омска, Перми, Ростова, С.-Петербурга, Самары, Тюмени, Уфы и Челябинска.

Как рассказали «Взлёту» в авиакомпании, «тенденция упора на регулярные рейсы, которая превалировала в бизнес-стратегии «ВИМ-авиа» в последние годы, сохранится. Сейчас соотношение доли регулярных рейсов к чартерным достигает примерно 85% к 15%».

### Что дальше?

Новая политика «ВИМ-авиа» вызывает немало дискуссий на тему целесообразности столь резкого и многовекторного расширения парка воздушных судов. В качестве печального примера даже называют «Трансаэро», закупавшую в непростые для отрасли времена новые самолеты большой вместительности. Однако, в отличие от последней, «ВИМ-авиа» приобретает достаточно «возрастные» воздушные суда, ставки лизинга на которые многократно ниже. С другой стороны, расходы на поддержание летной годности немолодых самолетов существенно выше. Нашло ли руководство «ВИМ-авиа» нужный баланс между этими показателями, покажет время.

Как рассказали «Взлёту» в «ВИМ-авиа», в 2017 г. модернизация и рост флота авиакомпании продолжатся: ожидается еще несколько Boeing 767 и Boeing 777, а также узкофюзеляжных самолетов. При этом «ветераны» перевозчика, Boeing 757, «будут в течение года постепенно выведены из парка».

Развитие авиакомпании не ограничивается одним только расширением парка воздушных судов и маршрутной сети: в конце года планируется ввод в строй нового учебного комплекса Авиационного учебного центра «ВИМ-авиа», что, по прогнозам перевозчика, «позволит существенно сократить расходы на обучение». Качество обучения при этом будет повышаться, в т.ч. «за счет увеличения времени, которое сотрудники могут провести на собственных тренажерах авиакомпании».

Парк авиакомпании «ВИМ-авиа» (на 1 декабря 2016 г.)				
Тип	Серийный номер	Рег. номер	Год выпуска	Дата поставки
Airbus A319	3364	VQ-BTL	2008	07.04.2014
	2442	VP-BDY	2005	23.05.2014
	2446	VP-BDZ	2005	26.05.2014
	3403	VQ-BTK	2008	16.06.2014
Boeing 737-500	28915/2993	VP-BVS	1998	02.08.2016
	25188/2238	VP-BVV	1992	11.09.2016
Boeing 757-200	25439/437	RA-73011	1992	30.06.2004
	26434/532	RA-73017	1993	30.06.2004
	26433/521	RA-73016	1993	30.07.2004
	26435/537	RA-73018	1993	07.2004
	25437/422	RA-73009	1992	08.2004
Boeing 767-300	25440/443	RA-73012	1992	08.2004
	24746/378	VP-BVI	1991	13.09.2016
Boeing 777-300ER	27619/595	VP-BFI	1995	05.09.2016*
	28413/128	VP-BVA	1998	26.04.2016
	28532/407	VP-BDR	2002	15.07.2016
	28417/222	VP-BDW	1999	15.07.2016
Boeing 777-200	28529/389	VP-BDQ	2002	25.08.2016

\* выведен из эксплуатации и с 6 октября 2016 г. находится на хранении в Теруэле (Испания)



# «РУССКИЕ ВИТЯЗИ»

Андрей ФОМИН

## ПЕРЕСАЖИВАЮТСЯ НА Су-30СМ

В мире существует немало пилотажных групп, но, пожалуй, единственной в своем роде является авиационная группа высшего пилотажа ВВС России «Русские Витязи». Ее уникальность заключается в том, что только она выступает с групповым высшим пилотажем на истребителях «тяжелого» класса, какими являются самолеты семейства Су-27. Нынешней весной «Русские Витязи» отметили свое 25-летие. В год четвертьвекового юбилея начинается новая глава истории легендарной группы: до сих пор летавшие на Су-27 и Су-27УБ, этой осенью «Витязи» приступили к перевооружению на новейшие сверхманевренные истребители Су-30СМ. Первые четыре таких самолета летчики прославленной группы перегнали с Иркутского авиационного завода корпорации «Иркут» на свой базовый аэродром – в подмосковную Кубинку – 14 октября 2016 г. Полтора месяца спустя, 30 ноября, дальний перелет из Иркутска выполнила вторая четверка Су-30СМ. Так что уже совсем скоро мы сможем увидеть незабываемый групповой пилотаж «Витязей» на новой авиационной технике, уникальные возможности которой позволят привнести в него новые элементы и фигуры.

Пилотажная группа «Русские Витязи» была организована 5 апреля 1991 г на основе первой эскадрильи 234-го смешанного авиационного полка ВВС Московского военного округа. Ее костяк составили лучшие военные летчики авиабазы Кубинка, в совершенстве освоившие технику высшего пилотажа на поступивших сюда в 1989 г. истребителях Су-27. С 1992 г. авиационная группа высшего пилотажа «Русские Витязи» организационно входит в состав Центра показа авиационной техники (ЦПАТ) ВВС России имени трижды Героя Советского Союза Маршала авиации И.Н. Кожедуба, а сам ЦПАТ в настоящее время является составной частью липецкого Центра подготовки авиационного персонала и войсковых испытаний им. В.П. Чкалова.

Сейчас в группе летают пять летчиков: заместитель командира ЦПАТ летчик-снайпер гвардии полковник Андрей Алексеев (ведущий), начальник службы безопасности полетов ЦПАТ летчик-снайпер гвардии подполковник Олег Ерофеев, командир АГВП военный летчик первого класса гвардии подполковник Сергей Щеглов, заместитель командира АГВП военный летчик первого класса гвардии подполковник Александр Богдан, старший летчик военный летчик первого класса гвардии капитан Владимир Кочетов. К полетам на групповой пилотаж готовится несколько молодых летчиков.

«Русские Витязи» – традиционные участники Парадов Победы над Красной площадью Москвы, авиасалонов МАКС в Жуковском, Международных военно-морских салонов в С.-Петербурге, «Гидро-авиасалонов» в Геленджике, международных форумов «Армия» в Кубинке. Среди крупных зарубежных гастролей последних лет – авиашоу в китайском Чжухае, индийском Бангалоре, на малайзийском острове Лангкави, в Бахрейне, иранском острове Киш и др. Кроме того, «Русские Витязи» регулярно выступают в различных городах России на разного рода юбилеях и праздниках, а также ставших уже традиционными акциях «Служба по контракту – твой выбор».

...Менялся состав группы, расширялась география ее выступлений, но неизменными все эти годы оставались самолеты – все 25 лет «Витязи» летали на Су-27. И это стало одной из наиболее острых проблем группы, ведь время неумолимо берет свое, и ресурс самолетов неизбежно исчерпывается. Сегодня самым «молодым» Су-27 «Витязей» уже 20 лет (в 2008 г. из других частей ВВС было получено несколько машин выпуска 1996 г.), а остальным (включая и несколько, полученным в течение 2013–2015 гг.) – от 24 до 28 лет. Вопрос обновления парка «Русских Витязей» поднимался неоднократно. Так, еще



в 2001 г. было принято решение, что на оснащение группы поступят истребители Су-27М (Су-35, первый с этим названием). В том же году несколько летчиков «Витязей» прошли теоретическое переучивание на новый тип самолета, а затем и выполнили ряд ознакомительных полетов на Су-27М на аэродроме ГЛИЦ в Ахтубинске. В марте 2004 г. в Кубинку прибыли пять Су-27М (два самолета установочной партии и три серийных выпуска 1996 г.), годом раньше уже получивших окраску «Русских Витязей» с бортовыми номерами с 1 до 5. Однако по ряду причин к полетам на них группа так и не приступила. До сих пор все пять полученных Су-27М остаются на хранении на стоянке аэродрома Кубинка и вряд ли уже когда-нибудь поднимутся в небо.

Наконец, пару лет назад Главкомандующий ВВС России официально озвучил решение о том, что в ближайшей перспективе «Русские Витязи» пересядут на новейшие истребители Су-30СМ, незадолго до этого начавшие поступать на вооружение строевых частей российских ВВС. К лету 2016 г. групповой пилотаж на четверке Су-30СМ уже освоили летчики липецкого авиацентра «Соколы России», и вот теперь недалек тот час, когда мы увидим его и в исполнении «Русских Витязей». Ведущие летчики группы — полковник Алексеев, подполковники Ерофеев, Щеглов и Богдан уже прошли полный курс переподготовки. Именно они и выполнили перегон всех восьми новых Су-30СМ, получивших бортовые номера с 30 по 37, с заводского аэродрома в Иркутске в Кубинку 8–14 октября и 29–30 ноября 2016 г. Все самолеты — совершенно новые, построены и испытаны на заводе в период с мая по ноябрь 2016 г.

Поступление на оснащение группы истребителей Су-30СМ, отличающихся от Су-27 более высокими маневренными характеристиками, наличием системы дозаправки топливом в полете и самого современного бортового оборудования, повысит зрелищность выступлений «Русских Витязей» и позволит им совершать дальние перелеты на авиашоу в разных регионах мира.

Многофункциональный двухместный сверхманевренный истребитель Су-30СМ, имеющий двигатели АЛ-31ФП с управляемым вектором тяги, представляет собой дальнейшее развитие выпускаемых «Иркутом» с 2000 г. на экспорт истребителей серии Су-30МКИ. Выполненная «ОКБ Сухого» адаптация самолета под требования российских ВВС касалась систем радиолокации, радиосвязи и государственного опознавания, некоторого другого оборудования.

Су-30СМ оснащается радиолокационной станцией с фазированной антенной решеткой, созданной в НИИП им. В.В. Тихомирова на базе РЛСУ «Барс», применяемой на самолетах Су-30МКИ и Су-30МКМ. Также внесены некоторые изменения в состав вооружения истребителя: оно включает широкую номенклатуру управляемых ракет класса «воздух–воздух» малой и средней дальности, управляемые средства поражения наземных и морских целей с различными системами наведения, а также неуправляемые ракеты и авиабомбы общей массой до 8000 кг.

Большой запас топлива и наличие системы дозаправки топливом в полете обеспечивает Су-30СМ выполнение сложных боевых задач на значительном удалении от

мест базирования, что особенно актуально для России с ее огромной территорией. Этому способствует и наличие в составе экипажа двух летчиков, что, помимо решения разнообразных боевых задач, позволяет реализовать на Су-30СМ функцию обучения летного состава.

В 2012–2016 гг. Министерство обороны России заключило с корпорацией «Иркут» несколько контрактов на поставку в общей сложности 116 самолетов Су-30СМ, из них к настоящему времени в войска передано уже около 80 (свыше 60 — в строевые части ВВС и более десятка — в Морскую авиацию ВМФ России). Кроме того, четыре Су-30СМ с прошлого года несут службу в Силах воздушной обороны Республики Казахстан, в конце 2016 г. для них выпущено еще два самолета.



Валерий Егункин



«Русские Витязи», перегонявшие новые Су-30СМ из Иркутска в Кубинку: полковник Андрей Алексеев (4-й справа), подполковники Олег Ерофеев (4-й слева), Сергей Щеглов (крайний справа) и Александр Богдан (2-й слева), 14 октября 2016 г.

Алексей Михеев



Алексей Михеев

## Наши в Чжухае



Андрей Фомин

Прошедший в период с 1 по 6 ноября 2016 г. в Чжухае на юго-востоке КНР очередной международный авиасалон Airshow China по традиции привлек большое число российских участников. В летной программе выставки нашу страну представляли авиационные группы высшего пилотажа «Русские Витязи» и «Стрижи», в статической экспозиции можно было познакомиться с серийным пассажирским самолетом Sukhoi Superjet 100, представленным авиакомпанией «Ямал».

Важным событием выставки стала официальная презентация масштабной модели перспективного российско-китайского дальнемагистрального широкофюзеляжного пассажирского самолета. Это совместный проект, в котором с российской стороны участвуют Объединенная авиастроительная корпорация, а с китайской – компания COMAC. Планируется, что новый самолет будет рассчитан на перевозку при типовой компоновке 280 пассажиров на расстояние 12 000 км. Сторонами уже принято решение, что окончательная сборка лайнера будет производиться в Шанхае, а инженерный центр начнет свою работу в России на базе предприятий ОАК. Реализацией программы займется создаваемое партнерами совместное предприятие, штаб-квартира которого разместится в Шанхае.

Во время Airshow China 2016 компания COMAC впервые представила

некоторые характеристики будущего российско-китайского широкофюзеляжного лайнера, носящего пока условное обозначение С9Х9. Согласно распространявшимся рекламным материалам, самолет будет иметь длину 63,1 м и размах крыла 61 м, максимальная взлетная масса его составит 234 т (максимальная посадочная – 190 т). Он будет рассчитываться на крейсерский полет с числом  $M=0,85$  (900 км/ч) и, в зависимости от компоновки салона, сможет вмещать от 280 до 440 пассажиров.

Важным итогом участия ОАК в авиасалоне в Чжухае стало также продвижение на рынок стран Азиатско-Тихоокеанского региона амфибийной авиационной техники российского производства. Так, между ТАНТК им. Г.М. Бериева и китайской компанией Leader Energy Aircraft Manufacturing Co. Ltd. был подписан меморандум о сотрудничестве, предусматривающий организацию поставки в КНР двух само-

летов-амфибий Бе-200 с опционом еще на две машины. Кроме того, подписан ряд соглашений, касающихся организации в КНР лицензионного производства легких самолетов-амфибий Бе-103. По итогам переговоров в Чжухае стороны договорились о проведении работ по модернизации самолета-амфибии Бе-103 за счет использования выпускаемых в КНР двигателей и образцов бортового оборудования, а также по оцифровке его конструкторской документации. Кроме того, в ближайшее время должны быть подписаны соглашения о создании совместного центра обучения пилотов, а также совместного сервисного центра в КНР.

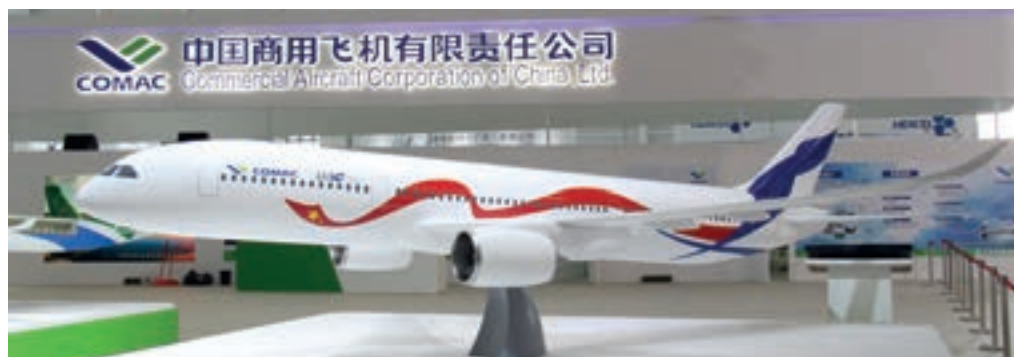
Немалых успехов добился в Чжухае и холдинг «Вертолеты

России». В ходе выставки он заключил контракт с компанией Wuhan Rand Aviation Technology Service Co. Ltd. на поставку двух вертолетов «Ансат», двух Ми-171 и одного Ка-32 с опционом еще на 13 машин (три Ка-32, четыре Ми-171 и шесть «Ансатов»). Первые машины будут поставлены заказчику в 2017 г. Кроме того, был подписан контракт с компанией Jiangsu Baoli Aviation Equipment Co. Ltd., которая должна в 2017 г. получить по одному вертолету «Ансат» (в медицинском варианте), Ми-171 и Ка-32А11ВС. Ранее с этой компанией уже был заключен контракт на поставку четырех противопожарных вертолетов Ка-32А11ВС, который должен быть выполнен до середины следующего года.

**А.Ф.**



Андрей Фомин



Андрей Фомин



## Публичный дебют J-20

Наиболее ожидаемым событием нынешнего авиасалона в Чжухае обещал стать заранее анонсированный первый публичный показ новейших китайских истребителей пятого поколения J-20. Так оно и вышло, правда, «праздник» оказался весьма скоротечным. 1 ноября, в ходе церемонии открытия Airshow China 2016, пара самолетов J-20 в окраске ВВС НОАК выполнила продолжавшийся всего чуть более минуты летный показ над чжухайским аэродромом, включавший совместный проход над ВПП, роспуск и несколько виражей одного из истребителей. После этого оба самолета вернулись на аэродром Фошань в 120 км к северу от Чжухая, куда они были перебазированы незадолго до начала выставки, и больше на ней не появлялись.

«J-20 создан нашими учеными и конструкторами для будущих сражений в небе. Летчики-испытатели ВВС совершат полет на нем на открытии авиашоу, – заявил накануне показа, 28 октября, официальный представитель ВВС НОАК старший полковник Шэнь Цзинькэ. – Разработка J-20 идет по намеченному графику, и самолет в ближайшем времени усилит ВВС НОАК». Также впервые официально сообщалось, что со времени первого полета J-20 в январе в 2011 г. уже изготовлено более 10 таких истребите-

лей. Среди них, как известно, два самолета-демонстратора (№2001 и 2002, позднее №2004), шесть последовавших опытных летных экземпляров (№2011, 2012, 2013, 2015, 2016 и 2017) и два планера для статических и ресурсных испытаний (см. «Взлёт» №1–2/2016, с. 38).

Представитель ВВС НОАК отметил, что J-20 станет «третьим в мире поступившим на вооружение малозаметным истребителем пятого поколения», имея в виду американские F-22 Raptor и F-35 Lightning II, но умолчав почему-то о российском ПАК ФА (Т-50).

Высказался о J-20 и вице-президент Авиастроительной корпорации Китая AVIC Чжан Синьго: «ВВС НОАК очень скоро получат J-20», – заявил он на пресс-конференции накануне открытия Airshow China 2016. Менее чем через месяц эти обещания воплотились в реальность: в начале декабря в китайском интернете появились первые фотографии двух J-20, уже несущих «войсковые» бортовые номера (78271 и 78272), сделанные на авиабазе Динсинь, где располагается Центр оперативно-боевой подготовки ВВС НОАК (демонстрировавшиеся на открытии Airshow China 2016 самолеты хоть и имели уже «строевую» окраску, но бортовые номера на них отсутствовали). Это косвенно может свидетельствовать о том, что первые J-20 уже



Piotr Butowski

начали поступать на вооружение ВВС НОАК, однако, скорее всего, речь пока идет о передаче их военным для проведения войсковых испытаний.

После поднятия в воздух в январе 2016 г. самолета с бортовым №2101, который считается первым серийным J-20, на заводском аэродроме в Чэнду споттерами было замечено еще несколько новых машин этого типа. Так, в середине июня здесь наблюдались четыре J-20, не имевших, в отличие от предыдущих, бортовых номеров. Два из них получили новый, необычный для ВВС НОАК, серый малозаметный камуфляж. В начале июля 2016 г. два J-20 в подобной окраске, уже с опознавательными знаками китайских ВВС, но еще без бортовых номеров, появились на авиабазе Цанчжоу, где дислоцируется авиабригада Летно-испытательного центра ВВС НОАК (своего рода аналог российского ГЛИЦ им. В.П. Чкалова в Ахтубинске).

Тем временем самолеты опытной партии (с №2011 по 2017) были переданы в Китайский летно-испытательный центр CFTE в Яньляне (аналог наше-

го ЛИИ). Летом 2016 г. в ряде репортажей китайского телевидения CCTV отмечалось, что на самолетах проходят испытания новые образцы вооружения, в т.ч. проводятся пуски новейших ракет «воздух–воздух» большой дальности типа PL-15. В октябре 2016 г. появилась также информация, что завершился начатый в августе 2015 г. этап стендовых испытаний создаваемого в КНР для J-20 нового двигателя WS-15, тяга которого оценивается примерно в 16 тс, и он скоро должен поступить на летные испытания на борту летающей лаборатории на базе Ил-76. Как известно, пока самолеты J-20 оснащаются двигателями российского производства – скорее всего, модифицированными АЛ-31ФН серии 3, которые закупаются Китаем у НПЦ газотурбостроения «Салют» для своих истребителей J-10В.

По имеющей неофициальной информации, всего в течение этого года китайским военным планируется передать шесть серийных J-20, в 2017 г. – еще 12, а к 2020 г. число истребителей пятого поколения в ВВС НОАК может достичь уже 40. **М.Ж.**



Piotr Butowski

## Н-6К: вершина развития Ту-16



Андрей Фомин

Одним из самых интригующих участников Airshow China 2016 оказался дальний самолет-ракетоносец ВВС НОАК, носящий название Н-6К. При беглом взгляде в нем сразу узнается легендарный советский бомбардировщик Ту-16, который в следующем году будет отмечать 65-летие своего первого полета. В то время, как в нашей стране выпуск Ту-16 завершился уже более полувека назад, в 1963 г., а в начале 1990-х была прекращена и летная эксплуатация последних остающихся машин, в

КНР местные «потомки» нашего бомбардировщика продолжают составлять основу стратегической авиации и, судя по всему, их серийный выпуск продолжается и поныне.

Конечно, расхождение между нынешними Н-6К и первыми Н-6, строившимися в Сиане со второй половины 60-х гг., огромное. На Н-6К полностью изменена конструкция носовой части фюзеляжа, в которой разместились современная РЛС, оптико-электронная прицельная система и «стеклянная» кабина

экипажа, в который теперь входят всего три человека. Радикальным отличием Н-6К от ранее выпускавшихся в КНР «клонов» Ту-16 стала замена устаревших двигателей WP-8 (китайский аналог советских ТРД типа АМ-3 и РД-3М из далеких 1950-х) на более экономичные и развивающие большую тягу ТРДД типа Д-30КП-2, выпускаемые НПО «Сатурн» в Рыбинске для самолетов Ил-76. Из-за смены типа двигателей пришлось перепрофилировать мотогондолы и воздухозаборники.

Н-6К выполняет в ВВС и морской авиации НОАК роль самолета-носителя наиболее мощных из имеющихся в КНР крылатых ракет воздушного базирования. На пилонах под крылом у него может подвешиваться до шести стратегических крылатых ракет типа KD-20 (K/AKD-20), дальность пуска которых оценивается экспертами в 1500–2500 км, или более ранних KD-63 (K/AKD-63) с меньшей дальностью полета. Оба типа ракет (в виде макетных образцов) можно было видеть на нынешней выставке, причем две K/AKD-63 находились непосредственно на крыльевой подвеске у демонстрировавшегося Н-6К.

Программа глубокой модернизации китайской версии Ту-16, приведшая к появлению Н-6К, стартовала в мае 2003 г. Первый опытный самолет поднялся в воздух 5 января 2007 г., а поставки серийных ракетоносцев ведутся с 2011 г. К настоящему времени на них полностью перевооружено не менее двух авиаполков ВВС НОАК. **А.Ф.**

## В эксплуатацию сдан второй ARJ21

Первый китайский реактивный региональный самолет ARJ21-700, разработка которого ведется уже полтора десятилетия, в последние годы является постоянным участником авиасалонов в Чжухае. Но впервые в этом году он выступал здесь в новом качестве – уже сертифицированного гражданского воздушного судна, приступившего к регулярным коммерческим пассажирским перевозкам.

Напомним, сертификат типа авиационных властей Китая (CAAC) был вручен создателям ARJ21-700 на торжественной церемонии 30 декабря 2014 г., шесть с лишним лет спустя после начала летных испытаний первого опытного самолета. К этому времени, кроме четырех опытных машин, было построено два первых серийных самолета. Один из них, с серийным №106, полу-

чивший регистрацию В-3321, в ноябре 2015 г. бы передан стартовому заказчику – авиакомпании Chengdu Airlines (имеет контракт с COMAC на 30 таких машин). Самолет выполнен в одноклассной 90-местной компоновке. Первый пассажирский рейс на нем состоялся 28 июня 2016 г. – на восемь лет позднее первоначально планировавшихся сроков.

Согласно сервису flightradar24.com, нынешним летом ARJ21-700 авиакомпании Chengdu Airlines выполнял по три регулярных рейса в неделю из Чэнду в Шанхай и обратно.

29 сентября 2016 г. перевозчику был передан второй ARJ21-700 (№105, В-3322). Он имеет 78-местную двухклассную компоновку. К этому моменту, за три месяца эксплуатации, первый ARJ21 выполнил в компании 70 коммерческих рейсов со средней загрузкой не менее 90%. В октябре–ноябре оба самолета поочередно обслуживали линию Чэнду – Шанхай, однако насколько регулярно выполнялись эти полеты, судить трудно: flightradar содержит информацию лишь об отдельных выполненных ими в эти месяцы рейсах.

Участие в Airshow China 2016 принимал первый поставленный Chengdu Airlines борт (В-3321). Судьба следующих десяти ARJ21-700, о начале постройки которых COMAC сообщила в октябре 2014 г., назвав это «стартом полномасштабного серийного производства», пока остается неизвестной. Вместе с тем, портфель заказов на ARJ21, по официальной информации COMAC, достиг уже около 400 машин, хотя «твердость» и реализуемость части из них вызывают у экспертов вполне обоснованные сомнения. **А.Ф.**



Андрей Фомин



## Y-20 получит коммерческую версию

Новый китайский тяжелый военно-транспортный самолет Y-20, выпускаемый Сианьской авиастроительной корпорацией ХАС, участвовал в чжухайском авиасалоне уже во второй раз. Напомним, впервые в воздух его прототип поднялся 26 января 2013 г. (см. «Взлёт» №7/2013, с. 28–37). В конце того же года взлетела еще одна машина, а в ноябре 2014 г. опытный Y-20 впервые был продемонстрирован публично, приняв участие в летной программе Airshow China 2014.

В прошлом году, по всей видимости, взлетело еще два самолета, в начале этого – следующий. Наконец, в июне 2016 г. первые два серийных

Y-20 были переданы в Сиане ВВС НОАК. Торжественная церемония принятия их на вооружение прошла 6 июля 2016 г. Самолеты, получившие «войсковые» бортовые номера 11051 и 11052, вошли в состав транспортного авиаполка, дислоцируемого на авиабазе Цюньлай в Чэнду, провинция Сычуань. Ожидалось, что до конца этого года ВВС НОАК получат, по крайней мере, еще два серийных Y-20.

На нынешней Airshow China 2016 самолет Y-20 можно было увидеть не только в полете, но и на статической стоянке. Кроме того, в павильоне AVIC была представлена выполненная в крупном масштабе модель



Михаил Жердев

предлагаемой коммерческой версии военно-транспортного самолета – Y-20F-100, а также интерактивный полноразмерный макет отсека ее грузовой кабины.

Коммерческий «грузовик» будет отличаться от базовой военной модели удлиненным фюзеляжем: по информации, распространявшейся на выставке, длина Y-20F-100 составит 54 м, размах крыла – 50 м, высота – 15 м. Грузовая кабина

сечением 4x4 м будет иметь длину 27 м. Грузоподъемность Y-20F-100 составит 65 т. Судя по демонстрировавшейся в Чжухае масштабной модели, на самолете будут использоваться новые китайские ТРДД большой степени двухконтурности (пока они проходят испытания, на всех Y-20 применяются импортируемые из России менее мощные Д-30КП-2, созданные для самолетов Ил-76). **А.Ф.**



Андрей Фомин

## KJ-500: новое «всевидящее око» Поднебесной

Еще одним дебютантом Airshow China 2016 стал новый китайский авиационный комплекс дальнего радиолокационного обнаружения KJ-500, созданный на базе турбовинтового транспортного самолета Y-9 (китайский потомок нашего Ан-12). Его главным отличием от другого подобного комплекса – KJ-200, публично дебютировавшего в Чжухае четыре года назад, является размещение антенн радиотехнического комплекса в неподвижном грибовидном обтекателе – по типу более крупного KJ-2000 (на базе Ил-76), публичная премьера которого здесь состоялась на прошлой выставке (см. «Взлёт» №12/2014, с. 23). В этом обтекателе находятся три фазированные антенные решетки, образующие треугольник для обеспечения радиолокационному комплексу кругового обзора. Кроме того, по всему планеру KJ-500 «рассыпано» множество других антенн станций радиотехнической и радиоэлектронной

разведки, радиоэлектронного противодействия и т.п.

Вероятно, бортовое оборудование KJ-500 представляет собой некий «симбиоз» из систем, использованных на борту KJ-200 и KJ-2000, а по возможностям комплекса БРЭО новый «Кун Цзин» занимает промежуточное положение между своими «старшим» и «младшим» братьями.

Точные характеристики радиотехнического комплекса само-

лета KJ-500 неизвестны, однако в одном из сюжетов китайского государственного телевидения утверждалось, что он способен обнаруживать воздушные цели на дальности до 470 км, одновременно сопровождая от 60 до 100 из них.

Первые серийные самолеты KJ-500 приняты в боевой состав ВВС НОАК в конце 2014 – начале 2015 гг. Известно, что две машины (с бортовыми №30471

и 30472 – последняя как раз и демонстрировалась в этот раз в Чжухае) поступили в авиационный полк самолетов ДРЛО авиационной дивизии специального назначения, в котором уже служат самолеты KJ-2000 и KJ-200. Еще два KJ-500 (№85091 и 85092) вошли в состав морской авиации. По всей видимости, оба типа комплексов ДРЛО на базе платформы Y-9 будут эксплуатироваться в Китае параллельно. **А.М.**



Андрей Фомин

长期攻关

长期吃苦



C919

## В ОЖИДАНИИ ПЕРВОГО ПОЛЕТА

Несмотря на то, что торжественная церемония выкатки со сборки первого летного экземпляра перспективного китайского среднемагистрального пассажирского лайнера C919 состоялась ровно за год до начала нынешней выставки в Чжухае, 2 ноября 2015 г., летные испытания его еще не начались. Поэтому присутствовать на Airshow China 2016 самолет не мог, и производителю – Китайской корпорации коммерческого самолетостроения COMAC – пришлось ограничиться демонстрацией уже известных моделей и рекламных материалов. Тем не менее, авиасалон стал традиционной площадкой для подписания новых контрактов и соглашений на поставку C919, в результате чего суммарный портфель заказов и опционов на него, по официальной информации COMAC, достиг уже 570 самолетов. Кроме того, в Чжухае было объявлено, что стартовым эксплуатантом C919 станет одна из крупнейших китайских авиакомпаний – шанхайская China Eastern Airlines.

На выставке стало известно, что первый полет C919, скорее всего, состоится не ранее второго квартала 2017 г., а первые поставки и ввод в эксплуатацию теперь планируются на 2019–2020 гг. В преддверии начала летных испытаний C919 вспомним, как развивалась эта амбициозная программа и какие результаты ей уже достигнуты.

## Разработка

Решение о создании собственного современного среднемагистрального авиалайнера на 158–174 пассажира было принято китайскими властями в 2007 г. Работы были поручены образованной в мае 2008 г. в Шанхае Китайской корпорации коммерческого самолетостроения COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China) в кооперации с другими предприятиями Корпорации авиационной промышленности Китая AVIC

(Aviation Industry Corporation of China) и рядом ведущих мировых поставщиков бортовых систем и оборудования.

Амбициозность программы, рассчитанной на 40–50 лет, можно оценить хотя бы по следующим параметрам: объем финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также подготовки серийного производства авиалайнера оценивается примерно в 8,3 млрд долл., а ежемесячный выпуск авиалайнеров после выхода производственных мощностей

на проектный уровень должен составить 5–10 машин. При этом C919 станет крупнейшим серийным пассажирским самолетом, спроектированным и построенным в Китае своими силами. Сертифицировать его планируется не только в самой КНР, но также в США и Европе.

28 октября 2010 г. COMAC подала в Гражданскую авиационную администрацию Китая (CAAC) заявку на предстоящую сертификацию C919, а в ноябре 2011 г. завершила этап предварительного проектирования самолета.

2 ноября 2015 г. в Шанхае состоялась выкатка первого опытного авиалайнера (серийный №10001, регистрационный номер B-001A), и он поступил на этап наземных испытаний и доводок. Сроки начала летных испытаний C919 уже неоднократно переносились. На момент старта программы в 2008 г. заявлялось, что C919 должен взлететь в 2014 г. и поступить в эксплуатацию в 2016 г. На прошлой Airshow China 2014 говорилось, что летные испытания должны начаться в конце 2015 г. Сегодня срок первого полета официально не объявляется, известно только, что он планируется на 2017 г., в то время как сертификация и первая поставка C919, по мнению экспертов, состоятся не ранее 2019 г.





Владимир ЩЕРБАКОВ,  
Андрей ФОМИН

### Конструкция и кооперация

C919 создается с широким использованием передовых технологических разработок и конструкционных материалов, в т.ч. композиционных. Однако если по первоначальному плану доля композитов в конструкции авиалайнера должна была составлять порядка 30%, то по результатам дополнительных исследований она была снижена до 10–12%. В итоге, как указывается в китайских источниках, фюзеляж самолета почти полностью выполняется из современных алюминиево-литиевых сплавов. Алюминиевой является и конструкция крыла (первоначально рассматривалось два варианта кессона крыла – композитный и алюминиевый). Широкое использование композитов, в результате, осталось только в конструкции оперения и хвостовой части фюзеляжа.

Сборка C919 осуществляется Производственно-сборочным центром COMAC в Шанхае, куда поступают готовые агрегаты конструкции, изготавливаемые предприятиями, входящими в Китайскую авиастроительную корпорацию AVIC. Компании NAIG в Наньчане (Хунду) и SAC в Чэнду поставляют в Шанхай отсеки фюзеляжа, ХАС в Сиане – центроплан, консоли крыла и его механизацию, SAC в Шэньяне – оперение. Стыковка планера первого

летного образца C919 началась в сентябре 2014 г. и завершилась к весне 2015 г. Вслед за ним в Шанхае был собран планер экземпляра для статических испытаний.

Поставщиками большинства систем C919 являются ведущие западные производители, причем перед ними поставлены весьма жесткие условия – для участия в проекте им требовалось создать в Китае совместные предприятия по выпуску и обслуживанию соответствующих компонентов оборудования. В перспективе китайское руководство планирует постепенно, по мере готовности, заменять на C919 импортные системы на аналоги, полностью разработанные и производимые в КНР.

Силовая установка C919 включает два двигателя нового поколения LEAP-1C тягой 14 тс франко-американской компании CFM International, которые, как обещает разработчик, должны быть на 13% экономичнее используемых сегодня двигателей семейства CFM56 и «значительно более экологически чистыми». Они имеют вентилятор диаметром 1956 мм и степень двухконтурности 11. Аналогичные им двигатели LEAP-1A уже применяются на поставляемых с этого года в эксплуатацию модернизированных A320neo, а модификация LEAP-1B с меньшим диаметром вентилятора и степенью двухконтурности 9 используется на новых Boeing 737MAX. Летные испытания опытного LEAP-1C на летающей лаборатории начались в сентябре 2014 г., а в июне 2015 г. компания CFM International передала COMAC первый двигатель для летного образца C919. Два года назад, на авиасалоне Airshow China 2014 г., глава CFM International Жан-Поль Эбанга сообщил журналистам, что на тот момент его компания уже подписала договора и соглашения с корпорацией COMAC

В августе 2013 г. китайское издание China Daily приводило слова директора экспертной комиссии по программе C919, сотрудника Китайской академии инженерных наук Чжана Яньчжуна, отмечавшего, что задержка с подъемом самолета в воздух вызвана не техническими причинами, а «сложностями организационного характера». Среди последних – вполне объяснимый недостаток опыта по организации



Торжественная церемония выкатки первого летного экземпляра C919 в Шанхае, 2 ноября 2015 г.

COMAC



Двигатель CFM International Leap-1C под крылом первого C919

о поставке ей в общей сложности 800 двигателей LEAP-1C.

Мотогондолы, систему реверса тяги с электроприводом и выхлопную систему для двигателей LEAP-1C поставляет компания Nexcelle, в их конструкции широко применяются композиционные

материалы и новейшие технологии снижения шума.

В будущем, как ожидается, лайнеры C919 смогут комплектоваться двигателями CJ-1000A разработки и производства китайской компании AVIC Commercial Aircraft Engines. Впрочем, их еще надо создать. Считается, что вначале будет изготовлен и испытан прототип-демонстратор CJ-1000AX взлетной тягой 12,8 тс, затем настанет очередь CJ-1000A тягой 14 тс для базовой модели C919, а затем и CJ-1000B для версии C919ER увеличенной дальности. В мае 2014 г. на симпозиуме двигателестроителей старший специалист компании АСАЕ по НИОКР Ни Цзинган, в 1997–2010 гг. сотрудничавший с компанией Safran China, сообщил предполагаемые сроки реализации программы CJ-1000: завершение работ по CJ-1000AX ожидалось в 2018 г. (на два года позже изначально запланированного срока), по CJ-1000A – в 2022 г., по CJ-1000B – в 2026 г. По его словам, в период 2022–2026 гг. двигатели должны получить необходимые сертификаты типа и быть готовы к установке на борт C919.

В качестве вспомогательной силовой установки C919 выбрана модель

Honeywell 131-9 (C9C), которая будет производиться в Китае совместно с компанией Harbin Dorgan Engine Group.

Вычислительную систему комплекса авионики, многофункциональные индикаторы, системы контроля и регистрации параметров поставляет AVIAGE Systems – организованное в марте 2012 г. в Шанхае совместное предприятие американской GE Aviation и китайской AVIC Systems. Поставщиком систем навигации, радиосвязи и видеонаблюдения, а также метеорадара определена Rockwell Collins с ее китайскими партнерами – China Electronics Technology Avionics Company (их совместное предприятие RCCAC заработало в Чэнду в апреле 2014 г.) и институтом LETRI (совместное предприятие AVIC Leihua Rockwell Collins Avionics Company открыто в Уси в июне 2013 г.). Кроме того, Rockwell Collins совместно с Xian Aviation Science and Technology Company разработала и изготовила подвижный инженерный тренажер C919.

Компания Honeywell, помимо ВСУ, отвечает за комплексную систему управления самолетом, инерциальную систему и систему воздушных сигналов, а также за колеса

#### Основные расчетные характеристики самолета C919

Модификация	C919ST	C919ER
Длина самолета, м	38,9	
Размах крыла, м	35,8	
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	129,15	
Высота самолета, м	11,95	
Максимальная взлетная масса, кг	75 100	78 900
Масса коммерческой нагрузки, кг	20 000	
Максимальный запас топлива, кг	19 560	
Максимальная скорость, км/ч (число М)	870 (M=0,82)	
Крейсерская скорость, км/ч (число М)	830 (M=0,785)	
Практический потолок, м	12 100	
Дальность полета, км	4100	5500
Потребная длина ВПП, м	2000	2200
Число пассажирских мест (при шаге между креслами, дюймов): - двухклассная компоновка - одноклассная стандартная компоновка - одноклассная компоновка повышенной плотности	12 (38") + 144 (32") 168 (32") 174 (30")	



### Заказчики

В ходе первого публичного «коммерческого» дебюта программы C919 на авиасалоне Airshow China 2010 шесть лет назад корпорация COMAC объявила о том, что сумела продать шести авиаперевозчикам и лизинговым компаниям первую сотню самолетов, в т.ч. 55 – в рамках твердых заказов и 45 – по опционам и соглашениям о намерениях. Первыми заказчиками стали китайские авиакомпании Air China, China Eastern Airlines, Hainan Airlines и China Southern Airlines, а также лизинговая компания CDB Leasing Company Китайского банка развития (China Development Bank) и американский лизингодатель General Electric Capital Aviation Services (GECAS).

О последнем следует сказать особо: наличие среди покупателей американской компании дало возможность корпорации COMAC официально инициировать процедуру сертификации своего самолета Федеральной авиационной администрацией США (для сертификации в FAA обязательным является наличие минимум одного американского заказчика). Кстати, по аналогичной схеме COMAC уже действовала и раньше, когда для начала процедуры сертификации своего регионального авиалайнера ARJ21 в США также смогла заручиться заказом от GECAS (благо General Electric является поставщиком двигателей для этого самолета). Каким авиаперевозчиком GECAS планирует поставить в лизинг заказанные китайские авиалайнеры пока неизвестно.

В дальнейшем практически ни одна китайская международная авиационная выставка не обходилась без торжественных подписаний очередных соглашений на поставку C919 тем или иным лизинговым компаниям, которые имеются практически у всех крупных китайских банков. Об очередных сделках было объявлено на прошлогоднем авиасалоне в Ле-Бурже: шанхайская лизинговая компания Ping An Leasing заключила в июне 2015 г. с COMAC соглашение о намерениях приобрести 50 таких самолетов. Еще семь машин (а заодно и семь ARJ21-700) заказала китайская инвестиционная компания PuRen Group, которая за год до этого приобрела обанкротившийся аэропорт Любек на севере Германии в 50 км от Гамбурга и планировала организовать там авиакомпанию PuRen Airlines. Но пока никаких новостей об этом стартапе больше слышно не было.

В сентябре 2015 г. на авиационной выставке в Пекине у C919 появился еще один зарубежный заказчик. Им стала тайландская авиакомпания City Airways, заключившая с COMAC и ICBC Leasing (лизинговая компания Индустриально-коммерческого

банка Китая) соглашение о намерениях приобрести по десятку C919 и ARJ21-700. Правда, в феврале 2016 г. тайландские авиационные власти приостановили ее операционную деятельность из-за выявленных нарушений в безопасности полетов и накопившихся финансовых проблем, и полеты между Бангкоком, Гонконгом и Пхукетом, выполнявшиеся City Airways на единственном оставшемся к тому времени у нее Boeing 737-400 пришлось прекратить.

В первый день работы Airshow China 2016 в торжественной обстановке состоялось подписание соглашений на закупку C919 с еще двумя китайскими лизинговыми компаниями. CITIC Financial Leasing (финансовая лизинговая компания Китайской международной трастово-инвестиционной корпорации CITIC) разместила твердый заказ на 18 таких самолетов (и еще на 18 в опционе), а SPDB Financial Leasing (финансовая лизинговая компания Шанхайского банка развития SPDB) – на пять (с опционом на 15).

В результате, суммарный портфель заказов на C919 достиг 570 самолетов от 23 компаний (с учетом всех опционов и соглашений о намерениях). «Твердость» многих из них пока заслуживает вполне оправданных сомнений. Тем не менее, в числе заказчиков C919 в настоящее время такие крупные (как по китайским, так и мировым меркам) авиакомпании, как пекинская Air China, шанхайская China Eastern Airlines и гуанчжоуская China Southern Airlines, каждая из которых имеет твердые заказы на пять таких самолетов, а также Hainan Airlines из Хайкоу, Hebei Airlines из Шидзячжуана, Joy Air из Сианя и Sichuan Airlines из Чэнду.

На выставке было объявлено, что стартовым оператором C919 станет China Eastern Airlines, базирующаяся в Шанхае – там же, где располагается сборочное производство и штаб-квартира COMAC, что должно упростить освоение нового самолета на начальном этапе его эксплуатации. С учетом неизбежных задержек в процессе постройки и испытаний в настоящее время эксперты считают, что первая поставка C919 в China Eastern состоится не раньше 2019 г., а непосредственного к регулярным пассажирским перевозкам на новых линиях она сможет приступить не ранее 2020 г.

### С – третий после А и В?

Создатели C919 планируют сертифицировать его не только по китайским национальным, но и европейским и американским нормам летной годности, рассчитывая, таким образом, побороться за внешние рынки сбыта, прочно занятые сегодня американскими и европейскими самолетами



и тормоза шасси (ее китайскими партнерами являются Flight Automatic Control Research Institute, Hunan Boyun и Changsha Xinhang), Parker Aerospace совместно с AVIC Systems – за рулевые привода системы управления, топливную и гидравлическую системы, Hamilton Sundstrand с AVIC Systems – за систему электроснабжения, Eaton Corporation совместно с Shanghai Aircraft Manufacturing Company и Shanghai Aviation Electric – за топливные и гидравлические насосы, системы управления грузовыми люками, освещения пилотской кабины и др., Liebherr Aerospace – за систему кондиционирования, противообледенительную систему и шасси (китайским партнером по шасси выступает Changsha Xinhang), Michelin Tires – за пневматику шасси, Kidde Aerospace & Defense – за противопожарную систему.

В целом участие зарубежных компаний – лидеров в своих отраслях деятельности – стало одной из важнейших особенностей программы C919, которая призвана не только качественно поднять уровень китайского авиапрома, но и обеспечить авиалайнеру достойные конкурентные преимущества на мировом рынке.

**Портфель заказов на самолеты C919  
(на ноябрь 2016 г.)**

Заказчик (головной банк или расположение лизинговой компании, базовый аэропорт авиакомпании)	Объем заказа (в т.ч. твердый заказ + опцион)
ABC Financial Leasing (Agricultural Bank of China)	45
Air China (Пекин)	20 (5+15)
BOC Aviation (Bank of China)	20
BOCOMM Leasing (Bank of Communications)	30
CCB Financial Leasing (China Construction Bank)	50 (26+24)
CDB Leasing Company (China Development Bank)	10 (10+0)
CALC China Aircraft Leasing Company (Гонконг)	20
China Eastern Airlines (Шанхай)	20 (5+15)
China Merchants Bank (Шэньчжэнь)	30 (0+30)
China Southern Airlines (Гуанчжоу)	20 (5+15)
CITIC Financial Leasing (China International Trust and Investment Corporation)	36 (18+18)
GECAS (GE Capital Aviation Services, США)	20 (10+10)
Hainan Airlines (Хайкоу)	20 (5+15)
Hebei Airlines (Шидзячжуан)	20
Huaxia Financial Leasing (Huaxia Bank)	20 (0+20)
ICBC Leasing (Industrial and Commercial Bank of China)	45
Industrial Bank Financial Leasing Co. Ltd. (Фучжоу)	20
Joy Air (Сиань)	20
Ping An Leasing (Шанхай)	50 (0+50)
PuRen Airlines (Германия)*	7 (0+7)
Sichuan Airlines (Чэнду)	20
SPDB Financial Leasing (Shanghai Pudong Development Bank)	20 (5+15)
City Airways (Таиланд)**	10 (0+10)
<b>ВСЕГО</b>	<b>570</b>
* компания еще не начала операционную деятельность	
** операционная деятельность компании приостановлена	

аналогичного класса – Boeing 737 и A320. В этой связи некоторые эксперты даже шутят – мол, буква С (как известно, третья в латинском алфавите) в названии авиалайнера, обозначающая, по официальной версии, и компанию-разработчика (COMAC), и страну-производителя (China), как бы невзначай намекает на то, что китайские авиастроители всерьез претендуют на третье место в мировой таблице о рангах создателей пассажирских самолетов – после А (Airbus) и В (Boeing).

Впрочем, представители сегодняшней дуополии относятся к этой шутке весьма серьезно. Так, например, на международном авиасалоне в Фарнборо в 2010 г. вице-президент по маркетингу компании Boeing Рэнди Тинсет охарактеризовал C919 как наиболее опасного прямого «третьего конкурента» (после европейского A320), который, по его мнению, станет крупнейшим вызовом для Boeing со времени поглощения ею компании McDonnell Douglas и закрытия сборочной линии авиалайнеров семейства MD80 в Лонг Бич. А ведь тогда китайский самолет существовал только в виде чертежей, моделей и рекламных материалов. Вот и получается, что еще даже не поднявшийся в воздух «крылатый посланник Поднебесной» уже, что называется, «навел шороху» среди грандов мирового авиастроения.

Так ли уж страшен «китайский дракон», как его представляют руководители западных авиастроительных корпораций, покажет время. Тем более практически одновременно с C919 (а, может быть, даже чуть раньше) должен взлететь и наш конкурент A320neo и Boeing 737MAX – перспективный российский ближне-среднемагистральный пассажирский лайнер MC-21, о котором г-н Тинсет тогда, шесть лет назад, почему-то даже не упомянул. А ведь не секрет, что в конструкции нашего самолета заложен ряд технических решений, которые потенциально делают его более привлекательным для авиакомпаний. Много будет зависеть от того, как быстро и успешно удастся провести программу испытаний и сертификации, а затем обеспечить достойную послепродажную поддержку. Но то, что российскому и китайскому лайнерам наверняка придется столкнуться в борьбе за определенные рынки сбыта, очевидно уже сейчас.

А пока же C919 готовится к первому полету. Буквально через день после завершения нынешней Airshow China, 9 ноября 2016 г., на самолете был впервые запущен двигатель. Продолжаются наземные испытания и отладка бортовых систем. Вскоре первый C919 должен приступить к пробным рулежкам и пробежкам. А до конца этого года на окончательную сборку поступит второй летный экземпляр машины. Ждем новостей из Шанхая!

Первый C919 перед сборочным корпусом производственного центра COMAC в Шанхае







# LIMA '17

L A N G K A W I

## ASIA PACIFIC'S PREMIER MARITIME AND AEROSPACE SHOWCASE

21<sup>st</sup> -25<sup>th</sup> MARCH 2017

Co-organised by:



Supported by:



**Secure your space now. Contact us:**

EN Projects Sdn. Bhd.  
T +6 03 2011 7233  
F +6 03 2011 7235  
E sales@limaexhibition.com

[www.limaexhibition.com](http://www.limaexhibition.com)

реклама 6+



# AG-600

Александр МАНЯКИН

## ЯВЛЕНИЕ «ВОДЯНОГО ДРАКОНА»

**Авиасалон в Чжухае традиционно является местом, где китайская авиационная промышленность демонстрирует свои достижения остальному миру. В этом году одной из главных новинок хозяев выставки стал новейший тяжелый четырехдвигательный самолет-амфибия AG-600 «Цзяолун» («Водяной дракон»). «Взлёт» уже неоднократно обращался к этому амбициозному проекту Поднебесной, начиная с первой официальной презентации его проекта здесь же, на выставке в Чжухае, шесть лет назад (см. «Взлёт» №12/2010, с. 19). За прошедшие годы китайский «Водяной дракон» наконец «обрел плоть», пройдя путь от моделей и макетов до реального первого опытного экземпляра, который в ближайшее время должен подняться в воздух.**

Тяжелый турбовинтовой самолет-амфибия AG-600 разработан в Китайском НИИ специальной техники (China Special Vehicle Research Institute, также известен как General Aircraft Research Institute), входящем в состав Авиастроительной корпорации Китая AVIC. За время проектирования машина уже несколько раз успела сменить свое название: сначала она именовалась JL-600, затем некоторое время использовались обозначения TA-600 и D-600. Нынешний индекс AG-600 употребляется с 2014 г.

Официально программа создания китайского тяжелого самолета-амфибии стартовала в 2009 г. Тогда планировалось, что первый прототип должен подняться в воздух в 2013 г., а поставки серийных амфибий смогут начаться уже в 2014 г. Однако, как это часто бывает, сроки ушли «вправо» — различные проблемы, с которыми, видимо, пришлось столкнуться китайским специалистам, привели к отставанию работ по проекту на 3–4 года от первоначально намеченного графика.

Самолет строился неподалеку от места проведения выставки в Чжухае, на авиастроительном заводе Zhuhai Yanzhou Aircraft Corporation (ZYAC) объединения China Aviation Industry General Aircraft (CAIGA) корпорации AVIC. При этом завод в Чжухае является по сути лишь сборочной площадкой, а изготовление отдельных агрегатов амфибии велось другими авиастроительными предприятиями Китая. Всего в разработке и производстве AG-600 было задействовано около 150 институтов и научных центров и 70 производственных предприятий. При этом разработчики заявляют, что более 90% комплектующих для амфибии производится в Китае.

AG-600 считается одной из трех китайских программ разработки «больших» самолетов, имеющих наивысший национальный приоритет (две другие — это программы тяжелого военно-транспортного самолета Y-20 и среднемагистрального пассажирского авиалайнера C919). Согласно сообщениям в китайских СМИ, на программу AG-600

с 2009 г. было затрачено около 3 млрд юаней (более 400 млн долл. по нынешнему курсу).

Торжественная церемония выкатки первого летного прототипа AG-600 с заводским №001 состоялась через девять лет после старта программы — 23 июля 2016 г., а 30 октября сверкающая свежей краской амфибия, получившая бортовой регистрационный номер B-002A (напомним, номер B-001A присвоен прототипу C919), заняла свое место на статической стоянке Airshow China 2016. На авиасалоне в Чжухае было объявлено, что в первый полет прототип AG-600 сможет подняться в первом квартале наступающего 2017 г.

Демонстрация натурного образца AG-600 на выставке позволила в деталях познакомиться с особенностями его конструкции. По своей аэродинамической компоновке китайский «Водяной дракон» подобен японской амфибии ShinMaywa US-2. Он построен по схеме высокоплана с прямым крылом, оснащенным развитой механизацией, и T-образным хвостовым оперением. Как и у японской машины, упор при проектировании делался на достижение большой дальности полета и высокой мореходности. В частности, подобно US-2, для уменьшения влияния образующихся при движении по воде брызг на работу силовой установки и обзор из кабины на днище лодки в носовой части перед «скулой» оборудованы туннельные продольные каналы. Схема уборки основных опор шасси («назад–вверх») также реализована по образцу и подобию «ШинМейвы».



Длина AG-600 составляет 36,94 м, размах крыла — 38,8 м. Максимальная взлетная масса заявляется на уровне 53 500 кг при взлете с земли и 49 000 кг — с воды. Стоит заметить, что по этому показателю «Водяной дракон» станет самым крупным в мире турбовинтовым самолетом-амфибией, опередив своего японского «визави» (у US-2 максимальная масса при взлете с земли составляет 47,7 т, с воды — 43 т). Максимальная крейсерская скорость AG-600 должна составить 500 км/ч, дальность полета — 4500 км, а его продолжительность — до 12 часов.

Для работы с воды AG-600 потребуются гидроаэродром с акваторией длиной не менее 1500 м и глубиной не менее 2,5 м. Амфибия сможет эксплуатироваться при высоте ветровой волны до 2 м.

В состав силовой установки AG-600 входят четыре модифицированных турбовинтовых двигателя WJ-6 мощностью 4250 л.с. (китайское развитие советских АИ-20) с шестиплощадными воздушными винтами JL-4. Аналогичные двигатели применяются на транспортных самолетах Y-8 (китайский аналог Ан-12) и Y-9, а также их многочисленных модификациях различного назначения, включая самолеты радиолокационного дозора и наведения KJ-200, KJ-500 и др.

Основными задачами новой амфибии ее создатели называют выполнение морских патрульных и поисково-спасательных операций, а также тушение пожаров. Следует отметить, что на первом AG-600 отсутствует большой грузолок в днище лодки, который можно было бы использовать для размещения вооружения (таковой имелся, например, у отечественных военных амфибий Бе-12 и А-40), но зато имеются две пары небольших люков (вероятно, водяных баков) за реданом.

По информации разработчика, в варианте «водяного бомбардировщика» AG-600 будет способен забирать на глиссировании до 12 тонн воды за 20 секунд. Согласно расчетам, на одной заправке топливом AG-600 сможет сбросить на очаг пожара до 371 тонны воды. В этом качестве новые амфибии должны будут дополнить уже имеющиеся в Китае российские вертолеты Ми-26ТС, которые несколько лет успешно применяются для тушения крупных лесных пожаров.

В поисково-спасательном варианте AG-600 может принимать на борт до 50 пострадавших на удалении в 1600 км от места вылета. На стенде AVIC демонстрировалась диорама, обыгрывавшая ситуацию, когда «Водяной дракон» садится на воду рядом с тонущим морским лайнером и принимает на свой борт его пассажиров.

AG-600 обещает стать самым крупным турбовинтовым самолетом-амфибией в мире: по взлетной массе он на 12–14% тяжелее японского конкурента – ShinMaywa US-2



Андрей Фокин

Первый полет AG-600 должен состояться в начале 2017 г.



Андрей Фокин

Несмотря на столь мирные задачи, которые декларируются официально, эксперты считают, что основным «ареалом обитания» AG-600, вероятно, могут стать спорные островные территории в Южно-Китайском море. Впрочем, сами создатели амфибии и не скрывают, что возможно создание различных модификаций самолета, в т.ч. и военных.

Как заявляют в CAIGA, к моменту проведения выставки в Чжухае уже были заключены соглашения о намерениях на поставку 17 самолетов-амфибий AG-600. Всего же потребности Китая оцениваются примерно в 50 самолетов данного типа. При этом планируется достигнуть темпа производства AG-600 на уровне пяти машин в год.

Рассчитывает Китай и экспортировать эти самолеты. «С первого дня проектирования AG-600 рассматривался как самолет для продажи на мировом рынке. Мы уверены в экспортном успехе, поскольку наш самолет по своим характеристикам — по максимальной взлетной массе и дальности полета — не имеет равных в мире, — заявляет генеральный менеджер CAIGA Цюй Цзинвэнь. — AG-600 заинтересовал страны с большим числом островных территорий — таких, как Малайзия и Новая Зеландия, и мы находимся с ними в контакте». Всего, по прогнозам китайских специалистов, с учетом экспорта, планируется построить порядка 150 самолетов-амфибий AG-600.



# «ХИЩНИКИ» И «КОСИЛЬЩИКИ» ПО-КИТАЙСКИ

Евгений ЕРОХИН

## КНР выводит на рынок несколько ударных БЛА

Прошедший в начале ноября авиасалон в Чжухае стал индикатором очередного этапа развития китайской авиакосмической промышленности. Еще недавно – лет пять-шесть назад – китайская отрасль беспилотных систем в целом и ударных средневысотных БЛА большой продолжительности полета (т.н. класса MALE) в частности находилась в стадии накопления опыта и поиска приоритетных направлений развития. На выставках демонстрировались многочисленные проекты – от собственных экзотических конструкций до банальных копий известных зарубежных аппаратов. В силу значительной информационной закрытости китайские проекты БЛА казались далекими от воплощения, а то и вовсе жалкими поделками. Такое мнение у специалистов и экспертов зачастую подкреплялось и отсутствием достоверных данных о том, что хотя бы часть из многочисленных разрабатываемых в Китае БЛА поступает на вооружение и используется в НОАК, а тем более, поставляется на экспорт. Однако прошло время, и стало ясно, что подобные доводы ошибочны... Нынешняя чжухайская выставка продемонстрировала, что в Поднебесной не только реально освоено серийное производство и ведутся поставки (в т.ч. на экспорт) нескольких «серьезных» моделей беспилотных летательных аппаратов, но и их семейство стремительно расширяется.

Wing Loong I и CH-4:  
китайский ответ «Предейтору»

Одним из первых успешных китайских проектов в классе «больших» (массой в 1000 кг и более) БЛА является разведывательно-ударный беспилотный аппарат Wing Loong I (известен также как Pterodactyl I). Впервые масштабная модель его была показана на выставке в Чжухае в 2010 г., а первая более-менее подробная информация появилась двумя годами позже – на Airshow China 2012.

Глядя на Wing Loong, нельзя избавиться от ощущений, что его разработчиков вдохновлял небезызвестный прообраз – MQ-1 Predator («хищник») американской фирмы General Atomics. Китайцы, правда, утверждают, что просто руководствовались требованиями международного рынка.





Дебютант Airshow China 2016 – ударно-разведывательный беспилотный летательный аппарат Wing Loong II со взлетной массой 4,2 т – и внушительный арсенал его вооружения

в окраске ВВС НОАК (где, по всей видимости, имеет обозначение GJ-1).

Беспилотные аппараты комплекса Wing Loong I способны взлетать, выполнять полет по маршруту и приземляться как в полностью автономном режиме, так и взаимодействуя с наземной системой управления, и выполнять задачи длительное время в любых метеоусловиях. Комплекс Wing-Loong I состоит из четырех БЛА, наземной станции управления, комплекта интегрированной логистической поддержки и набора полезных грузов. Основные подси-

ударов в режиме реального времени по небольшим динамичным наземным целям, ведение радиоэлектронной разведки и постановка помех. Кроме того, возможно ведение пограничного контроля и борьбы с наркотрафиком. В гражданской сфере такие БЛА пригодны для миссий по исследованию природных ресурсов, трубопроводов, линий электропередач, мониторинга стихийных бедствий и т.п.

Максимальная взлетная масса Wing Loong I составляет 1200 кг (у американского MQ-1 Predator – 1020 кг), а общая



Модель модифицированного БЛА Wing Loong ID

Piotr Butowski



БЛА Wing Loong I (взлетная масса – 1,2 т) не только состоят на вооружении НОАК, но и поставляются Китаем на экспорт

Андрей Фокин

Проект Wing Loong I разработан в Авиационном проектно-исследовательском НИИ в Чэнду (Chengdu Aircraft Design & Research Institute, CADRI), входящем в состав корпорации AVIC. Не сразу стало известно, что первый полет этого БЛА состоялся еще в конце прошлого десятилетия, а, по некоторым данным, уже в 2011 г. начались его первые экспортные поставки. На чжухайской выставке 2014 г. Wing Loong I был показан уже

стемы БЛА многократно резервированы. Данные передаются по зашифрованному каналу связи. На борту может быть установлена оптико-электронная обзорная система или оборудование электронной разведки, а под крылом могут подвешиваться малогабаритные высокоточные боеприпасы класса «воздух–земля». В число боевых задач комплекса входят сбор разведанных на поле боя, наблюдение в заданном районе, нанесение

масса полезной нагрузки, включая оружие на внешних подвесках, может достигать 200 кг. БЛА может совершать полет продолжительностью до 20 ч на высотах до 6000 м со скоростью 280 км/ч. Для взлета ему требуется ВПП длиной 1000 м, для посадки – 600 м.

На нынешней выставке в Чжухае Wing Loong I демонстрировался со внушительным арсеналом разложенного перед ним вооружения. В него входили управляемые



Еще одна новинка нынешней выставки – ударно-разведывательный БЛА CH-5 (взлетная масса – 3,3 т) был представлен полноразмерным макетом, но, по имеющимся данным, уже проходит летные испытания

авиабомбы калибра 50–100 кг типа FT-10, FT-7, YZ-212D (YZ-200), LS-6, CS/BVM1 и GB4, малогабаритные многоцелевые управляемые ракеты класса «воздух–земля» типа AG-300M, AG-300L, Blue Arrow 7, CM-502KG, GAM-101A/B, а также обычные неуправляемые бомбы, которые могут подвешиваться на четырех подкрыльевых пилонах (75 кг нагрузки на внешних пилонах и 120 кг – на внутренних).

В ходе Airshow China 2016 были впервые обнародованы данные о модернизированной версии БЛА – Wing Loong ID с увеличенной до 1500 кг взлетной массой и большей грузоподъемностью. Он полностью выполняется из композиционных материалов, имеет оптимизированную аэродинамику (размах крыла возрос на 3,6 м) и более мощный двигатель. Продолжительность полета Wing Loong ID должна достигнуть 35 ч.

В целом, круг задач, решаемых комплексом Wing Loong ID, остался прежним, но их выполнение выведено на более высокий уровень. Значительно расширена номенклатура оборудования, которое может включать оптико-электронный модуль высокого разрешения, РЛС с синтезированной апертурой, системы радиоперехвата и радиотехнической разведки. Отмечается, что количество средств поражения с лазерным или спутниковым наведением на четырех узлах подвески расширено до 10 типов.

Параллельно с Wing Loong I, с некоторым отставанием, в КНР развивался еще один аналогичный проект БЛА класса MALE, по компоновке внешнего облика также значительно подверженный «американскому влиянию» – CH-4 (из семейства Rainbow), разработку которого с 2010 г. вела Китайская академия аэродинамики CAAA (China Academy of Aerospace Aerodynamics), входящая в состав Китайской аэрокосмической научно-технологической корпорации



Беспилотный аппарат CH-4 массой 1,35 т корпорации CASC близок по классу и назначению к Wing Loong I из Чэнду, но, видимо, также закупается НОАК и, возможно, зарубежными заказчиками

CASC (China Aerospace Science and Technology Corporation). Первый полет CH-4, предположительно, был выполнен в сентябре 2011 г. Аппарат существует в двух вариантах – разведывательном CH-4A и разведывательно-ударном CH-4B. Модель CH-4 впервые была показана в сентябре 2013 г. на выставке Aviation Expo China в Пекине, а более подробно проект представили на Airshow China в ноябре 2014 г. Тогда же просочились данные о поступлении CH-4 на вооружение ВВС НОАК.

В официальных источниках CH-4 характеризуется как многоцелевой БЛА, способный осуществлять «разведку, наблюдение, целеуказание, поражение наземных целей и радиоэлектронную борьбу, а также мониторинг границ, полицейские миссии и борьбу с терроризмом». Кроме оптической системы разведки и целеуказания на борту может быть установлена РЛС с синтезированной апертурой с эффективной дальностью работы 30 км. Максимальная взлетная масса БЛА составляет 1350 кг, масса полезной нагрузки – 330 кг, запас топлива – 165 кг. До 80% конструкции планера выполнено из композиционных материалов. Аппарат способен совершать полет на дальность до 3500 км,

продолжительность полета на высоте 7200 м со скоростью 235 км/ч – до 40 ч.

В публикациях СМИ беспилотные аппараты CH-4 и Wing Loong I нередко путают между собой из-за схожести конфигурации и характеристик. Оба они выполнены по нормальной аэродинамической схеме с V-образным хвостовым оперением и установленным за ним толкающим винтом, имеют трехопорное убираемое шасси.

В версии CH-4B аппарат может нести от 4 до 6 малогабаритных управляемых ракет класса «воздух–земля» AP-1 стартовой массой 45 кг с лазерным наведением (своеобразный аналог американский Hellfire) и управляемые бомбы FT-9 калибра 50 кг со спутниково-инерциальным наведением.

#### Wing Loong II и CH-5: по мотивам «Рипера»

Если Wing Loong I и CH-4 участвовали в авиасалоне в Чжухае уже во второй раз, то их «младшие братья» – более тяжелые Wing Loong II и CH-5 – стали дебютантами нынешней выставки. По своей размерности и концепции они приближаются к другому популярному БЛА американской General Atomics – MQ-9 Reaper (дословно – «косильщик») со взлетной массой 4760 кг.



Новейший реактивный БЛА, представляющий на выставке в Чжухае под названием Cloud Shadow, будет иметь массу 3 т и летать со скоростью 620 км/ч на высотах до 14 км



Piotr Butowski

Разведывательно-ударный беспилотный летательный аппарат Wing Loong II, как и его предшественник, разработан институтом CADI компании CAIG в Чэнду. Первая информация о нем появилась еще год назад — на сентябрьской выставке в Пекине 2015 г.

По компоновке аппарат схож с предыдущими, но заметно крупнее: крыло выросло по размаху почти в полтора раза (с 14 до 20,5 м) и теперь снабжено вертикальными законцовками, а взлетная масса увеличилась в 3,5 раза — до 4200 кг. Согласно официальной информации, новый БЛА имеет «оптимизированную аэродинамическую компоновку, улучшенную конструкцию планера и доработанные бортовые системы, а также более мощный турбовинтовой двигатель». Улучшены и летно-технические характеристики. При этом Wing Loong II «еще более приспособлен для решения различных задач в сложной оперативной обстановке благодаря расширенному набору полезных нагрузок и оружия, а также наличию модернизированных бортовых систем управления и передачи данных». Он способен выполнять полет со скоростью 370 км/ч на высотах до 9000 м продолжительностью до 20 ч.

Масса вооружения, размещаемого на шести подкрыльевых точках подвески, возросла до 480 кг. Рядом с Wing Loong II на статической стойке Airshow China 2016 были представлены различные варианты ракет семейства Blue Arrow, TL-10 и управляемые авиабомбы GB3 калибра 250 кг с лазерным наведением.

«Альтернативная» ветвь китайского «предейторостроения», развиваемая корпорацией CASC, в этот раз была представлена не только CH-4, но и «свежеиспеченным» (иначе про темпы работы китайцев и не скажешь) разведывательно-ударным аппаратом CH-5 (Rainbow 5), который демонстрировался на статической стойке выставки в виде полноразмерного макета с широким набором вооружения. Недавно стало известно, что CH-5 проходит летные испытания с августа 2015 г.

Аппарат почти в 2,5 раза тяжелее предыдущего (его взлетная масса — 3300 кг) и поднимает полезную нагрузку в 480 кг. Он может совершать полет со скоростью 180–220 км/ч на высотах до 7600 м. Продолжительность полета достигает 40 ч. Радиус действия по радиоканалу составляет 250 км, но может быть увеличен до 2000 км при использовании спутниковой связи.

Фюзеляж и крыло CH-5 выполнены из композиционных материалов. По разным

данным, он оснащается либо турбовинтовым двигателем WJ-9, либо дизелем мощностью 330 л.с. Аппарат способен выполнять автономный взлет и посадку и полет в автоматизированном режиме. Вооружение на шести точках подвески под крылом может включать до восьми ракет типа AR-1 и AR-2, а также управляемые бомбы FT-9 и FT-10.

По словам представителей CASC, беспилотный летательный аппарат CH-5 скоро будет доступен для поставок на экспорт. Главный конструктор БЛА этой серии Ши Вэнь не сомневается, что после завершения серии летных испытаний в 2016 г. новый БЛА, как и CH-4, найдет своих покупателей за рубежом. «Ряд иностранных государств уже выразили намерения приобрести CH-5, и мы ведем переговоры с ними», — говорит Ши Вэнь.

В статической экспозиции корпорации AVIC на Airshow China 2016 впервые был представлен еще один новый «большой» беспилотный летательный аппарат — разведывательно-ударный БЛА Cloud Shadow, в отличие от рассмотренных выше, оснащаемый реактивным двигателем. Известно, что предполагается создать две его версии — разведывательную и разведывательно-ударную.

Плавные обводы фюзеляжа, зубчатые кромки створок ниш шасси и «окна» камеры переднего обзора указывают на применение технологий малой заметности. Нормальная взлетная масса аппарата заявлена на уровне 3000 кг, подвешиваемого вооружения — 400 кг, запас топлива — 1000 кг. Cloud Shadow сможет выполнять полет со скоростью 620 км/ч на высотах до 14 000 м продолжительностью до 6 часов. Дальность управления по радиолинии составляет 290 км.

В состав вооружения Cloud Shadow, судя по выложенным возле него образцам, смогут входить ракеты класса «воздух—земля» Blue Arrow, AG-300M и YJ-9E, управляемые бомбы LS-6/50NLS и LS-6/100NLS калибра 50 и 100 кг с комбинированным наведением, GB4 (100 кг), CS/BVM2 (100 кг), CS/BVM3 (50 кг) и FT-7 с раскладным крылом.

### Первые успехи на рынке

По итогам Airshow China 2016 можно заключить, что именно в классе американских «классических» беспилотных летательных аппаратов MQ-1 Predator и MQ-9 Reaper Китай сегодня стремительно обгоняет недавних, казалось бы, недостижимых конкурентов и активно занимает рынки Африки, Ближнего Востока и Азии,

предлагая, что называется, «за недорого» аналоги «известных брендов». Действительно, «китайские товарищи» очень своевременно и тихо выдвинулись на ряд рынков с востребованными и неожиданно конкурентоспособными беспилотными системами. Почему так получилось? Причины здесь несколько.

С одной стороны, сегодня целый ряд стран — потенциальных покупателей «дозрел», имея потребности и определенные, пусть пока скромные, возможности в приобретении вооруженных БЛА класса MALE. Кто способен удовлетворить такие запросы, помимо фирм из США? Немногие поставщики обладают технологиями и экспортным потенциалом в данной сфере. Пожалуй, только Израиль, который активно и успешно продвигает свои БЛА типа Heron (Heron TP), Hermes 450 и Eitan, в т.ч. в Индию, Германию, Азербайджан и ряд других стран. Но тут есть несколько проблем. США очень ревностно и избирательно относятся к продажам за рубеж своих «больших» ударных и разведывательно-ударных БЛА из-за законодательных ограничений на поставки высокоточного оружия и их подсистем (линии связи, системы наведения, датчики). Каждое разрешение на экспорт требует

одобрения правительства и Конгресса, что небыстро. Даже не все ближайшие партнеры по НАТО могут рассчитывать на снисхождение в этом вопросе. У Израиля тоже весьма избирательное отношение к поставкам БЛА, особенно больших ударных беспилотников класса MALE. В частности, по понятным причинам, израильтяне не выйдут на столь привлекательный рынок ближневосточного региона — к своим соседям, арабским странам. Остальные страны — потенциальные экспортеры не могут или пока не успевают выйти с соответствующими предложениями. Речь о Турции, ЮАР и... России. Да-да, хотя в СМИ и появились сообщения о начале в этом году летных испытаний двух новых БЛА рассматриваемого класса, работы у нас по подобным системам неоправданно затянулись.

Китай же, предлагая экспортные версии своих новых БЛА с широчайшим набором управляемого вооружения, в этом плане не связан какими-либо предрассудками в плане жестких ограничений, как у США или Израиля. Пока китайцам мешает только репутация малоизвестного и непроверенного поставщика. И здесь им пока приходится демпинговать. Так, главный конструктор БЛА семейства Rainbow



Wing Loong I (слева) и Wing Loong II (справа) создавались в Китае с явной оглядкой на американские MQ-1 Predator и MQ-9 Reaper, но на рынок предлагаются по значительно более низкой цене



(СН) Ши Вэнь отмечал на нынешней выставке в Чжухае, что компания готова поставлять ударные беспилотные аппараты СН-4 и СН-5 «малым и средним государствам, противостоящим террористам на Ближнем Востоке и планирует заполнить рынки развивающихся и малоплатежных стран более дешевыми предложениями».

Достоверной информация о ценах на вооруженные беспилотные системы китайского производства найти практически невозможно. Эксперты не без оснований полагают, что БЛА из Поднебесной предлагаются значительно дешевле западных аналогов. В частности, по некоторым данным, стоимость Wing Loong I для отдельных клиентов составляет всего лишь 1 млн долл., тогда как Predator продается за 4 млн долл. В рекламе CASC проскакивала фраза о том, что ее вооруженные беспилотные системы доступны по цене современного основного боевого танка.

Разведывательно-ударные СН-4А/В и Wing Loong I оказались достаточно привлекательными для целого ряда стран, которым подобные БЛА, производимые в США и Израиле, «не светят» из-за ограничений на поставки. В частности, в приобретении китайских беспилотников именно по этим причинам сейчас



Основные данные новых китайских БЛА класса MALE						
	Wing Loong I	CH-4	Wing Loong ID	Wing Loong II	CH-5	Cloud Shadow
Максимальная взлетная масса, кг	1200	1350	1500	4200	3300	3000
Масса боевой нагрузки, кг	100	345	400	480	480	400
Количество точек подвески	2	4	4	6	6	н/д
Скорость полета, км/ч	280	235	280	370	220	620
Высота полета, м	6000	8000	7500	9000	7600	14 000
Продолжительность полета, ч	20	40	35	20	40	6
Радиус действия радиоканала, км	н/д	н/д	250	200	250	290
Взлетная дистанция, м	1000	н/д	1200	1000	н/д	н/д
Посадочная дистанция, м	600	н/д	1000	1200	н/д	н/д
Длина фюзеляжа, м	9,0	9,0	8,7	11,0	11,0	9,05
Размах крыла, м	14,0	18,0	17,6	20,5	21,0	17,8
Высота, м	2,7	н/д	3,2	4,1	н/д	3,66

заинтересована Иордания. В октябре текущего года в сети появилась фотография Wing Loong I, по всей вероятности, поставленного вооруженным силам Египта. Известно, что ОАЭ и Саудовская Аравия продолжительное время добивались от США получения БЛА Predator XP (невооруженная версия), но этого пока так и не удалось осуществить из-за долгих проволочек и согласований. И тут, как оказалось, китайцы обошли американцев! Первые сообщения о получении Саудовской Аравией китайских БЛА Wing Loong I появились в 2014 г., а в 2015 г. был обнаружен спутниковый снимок, на котором на территории аэропорта смешанного базирования Джизан на юго-западе Саудовской Аравии, что недалеко от границы с Йеменом, был виден по крайней мере один Wing Loong I. Эти аппараты активно применяются в боевых действиях против Йемена, подтверждением чему стали фотографии сбитого на западе страны беспилотника, которые появились в сентябре 2016 г. В конце октября 2016 г. на космических снимках было идентифицировано еще несколько Wing Loong I, но уже в аэропорту Шарирах в саудовской провинции Наджран (также недалеко от границы с Йеменом). По некоторым данным, в саудовском аэропорту Джизан в 2015 г. были замечены еще и аппараты СН-4, принадлежащие на этот раз ОАЭ (страны коалиции проводят совместные операции). Выводы о типе БЛА делались аналитиками в вышеуказанных случаях по спутниковым снимкам недостаточно высокого качества, что ввиду схожести на виде сверху Wing Loong I и СН-4 не дает полной уверенности в достоверности этих выводов. Но, точно одно – это БЛА китайского производства.

В 2015 г. поступали достоверные сообщения о том, что ВВС Ирака применяют СН-4В в боевых операциях – сначала в мае появилась неофициальная фотография одного

такого БЛА с опознавательными знаками ВВС Ирака, а в октябре иракское Минобороны официально объявило о получении БЛА данного типа. Имеющиеся видеоклипы применения китайских БЛА иракской армией демонстрируют высокую точность оружия, примененного с СН-4.

Известно, что разведывательные СН-4 использовались и в Алжире. В СМИ сообщалось, что два таких аппарата разбились при испытаниях в алжирской армии, тем не менее, позже ВВС этой страны выразили заинтересованность в приобретении вооруженной версии СН-4.

К слову, статистика небоевых потерь БЛА достаточно высока и напрямую не связана с качеством элементов комплекса: достаточно много падает и израильских, и американских беспилотников, и нельзя списывать уже имевшие место потери китайских БЛА исключительно на их технические недостатки. Чаще всего причинами аварий служат недостаточная подготовленность и ошибки операторов или непредвиденные ситуации.

На данный момент достоверно известно, что китайские БЛА типа Wing Loong I и СН-4 уже поступили на вооружение Казахстана, Пакистана, а также, возможно, Узбекистана и Нигерии.

Стоит отметить, что оба типа БЛА используются в ВВС НОАК: обычно факт принятия на вооружение того или иного образца в самой стране-экспортере положительно сказывается на привлечении потенциальных покупателей. Заглядывая вперед, стоит отметить: амбиции, ресурсы и интересы у китайцев большие. Представители фирм-производителей БЛА в КНР не скрывают, что в их ближайших планах – стать технологическими лидерами в этой быстрорастущей отрасли. При этом Китай готов предлагать не только непосредственно экспорт беспилотников, но и лицензирование технологий их производства в других странах. 



# НОВЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АМБИЦИИ ПОДНЕБЕСНОЙ

Игорь АФАНАСЬЕВ,  
Дмитрий ВОРОНЦОВ

Использованы  
фотографии и рисунки  
из китайских  
интернет-источников

*Новая китайская ракета-носитель  
средней грузоподъемности CZ-7  
накануне первого запуска с нового  
космодрома Вэньчан на острове  
Хайнань, июнь 2016 г.*



18 ноября 2016 г. успешно завершилась шестая китайская пилотируемая космическая миссия, в ходе которой два тайкунавта (так обычно принято именовать космонавтов КНР – от китайского «тай-кун» – «космос») проработали на орбите чуть более месяца, в т.ч. 30 суток – на борту новой обитаемой станции «Тяньгун-2», запущенной 15 сентября этого года. 3 ноября впервые стартовала новейшая китайская ракета-носитель тяжелого класса CZ-5, предназначенная для вывода полезных нагрузок массой до 25 тонн. А четырьмя месяцами раньше, 25 июня, состоялся первый запуск нового носителя среднего класса CZ-7 (грузоподъемность до 13,5 тонн). Все эти события недавнего времени отчетливо демонстрируют, что Китайская Народная Республика, будучи самым населенным государством (1,38 млрд чел.) и первой по величине экономикой мира, упрочивает свои позиции в качестве одной из ведущих космических держав. Достаточно сказать, что по итогам 2016 г., как ожидается, Китай впервые обойдет по числу космических запусков нашу страну, сохранявшую лидерство по этому показателю много лет подряд.



Спускаемый аппарат пилотируемого космического корабля «Шэньчжоу-10» на выставке Airshow China 2016

Андрей Фокин

### Китайский космос: основные вехи

24 апреля 1970 г., выведя на орбиту космический аппарат «Дунфанхун-1» («Алеет восток»), Китай стал пятой страной мира (после Советского Союза, США, Франции и Японии), запустившей в космос искусственный спутник Земли собственной ракетой-носителем со своего национального космодрома. Пять лет спустя, в 1975-м, в КНР стартовал первый спутник дистанционного зондирования Земли, в 1984-м – первый космический аппарат связи, в 1990-м – первый коммерческий спутник для зарубежного заказчика, в 2000-м – первый навигационный КА.

Настоящий прорыв же произошел 15 октября 2003 г., когда, запустив на орбиту корабль «Шэньчжоу-5» («Небесная ладья») с тайкунавтом Ян Ливэем, КНР стала третьим государством, реализующим собственную пилотируемую космическую программу. 12–16 октября 2005 г. в космос побывал корабль «Шэньчжоу-6» с двумя (Фэй Цзюньлунь и Не Хайшэн), а 25–28 сентября 2008 г. – «Шэньчжоу-7» с тремя (Чжай Чжиган, Цзин Хайпэн и Лю Бомин) членами экипажа на борту. В ходе этого полета



Китайские тайкунавты в корабле «Шэньчжоу»

два гражданина КНР впервые вышли в открытый космос. В составе экипажа «Шэньчжоу-9», который выполнял миссию с 16 по 29 июня 2012 г., кроме двух мужчин – Цзин Хайпэна и Лю Вана – находилась первая китайская женщина-космонавт Лю Ян. При этом корабль

впервые осуществил стыковку с первой китайской посещаемой орбитальной станцией «Тяньгун-1» («Небесный дворец»). Спустя год, с 11 по 26 июня 2013 г., аналогичную миссию выполнил «Шэньчжоу-10» с Не Хайшэном, Чжан Сяогуаном и Ван Япин – второй



Первый пуск новой ракеты-носителя легкого класса CZ-6, космодром Тайюань, 20 сентября 2015 г. Слева – установка CZ-6 на стартовый стол

китайской женщиной-космонавтом. Очередной, уже шестой пилотируемый полет (корабль «Шэньчжоу-11»), состоялся с 16 октября по 18 ноября этого года, причем с 18 октября по 17 ноября тайкунавты Цзин Хайпэн и Чэнь Дун работали на борту новой китайской орбитальной станции «Тяньгун-2».

К настоящему времени Китай выстроил мощнейшую промышленную ракетно-космическую инфраструктуру, включающую четыре космодрома (Цзюцюань, Сичан, Тайюань и Вэньчан), разветвленную сеть станций связи и управления, кораблей слежения, научно-исследовательских и производственных предприятий, и обладает всем необходимым набором космических средств. Страна самостоятельно разрабатывает и запускает спутники видовой и радиолокационной разведки, космические аппараты навигации, метеорологии и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), телекоммуникационные спутники, научные и технологические аппараты, развертывает национальные средства противоспутниковой обороны и выводит в космос межпланетные зонды. В штатной эксплуатации находятся ракеты-носители легкого и среднего класса семейства «Чан Чжэн» («Великий поход») CZ-2, CZ-3 и CZ-4.

В целом китайскую космическую программу можно считать вполне современной и самодостаточной, способной решать весь комплекс задач, стоящих перед современной космонавтикой. Тем не менее, в начале прошлого десятилетия

руководство страны приняло решение создать перспективную транспортную ракетно-космическую систему, радикально обновив парк национальных средств выведения и создав новые пилотируемые комплексы.

#### Ракеты-носители нового поколения

Необходимость в разработке новых ракет-носителей возникла при расширении национальной космической программы в связи с ростом массы выводимых полезных нагрузок, ужесточением требований к экологической безопасности систем и с прицелом на выполнение регулярных полетов пилотируемых и грузовых космических аппаратов к будущей китайской космической станции.

Существующие на тот момент носители уже не в полной мере отвечали таким требованиям: их энергетика была ограничена, время подготовки к пуску зачастую измерялось многими неделями, а сами ракеты представляли значительную опасность для персонала космодромов и местного населения, поскольку использовали высокотоксичные компоненты топлива (азотный тетраоксид и несимметричный диметилгидразин).

Было предложено создать новое поколение средств выведения с модульным принципом построения и имеющее отдельные общие элементы (двигатели, топливные баки определенной линейки диаметров), разработанные с использованием новейших и самых передовых технологий проектирования, изготовления,

сборки, транспортировки, испытаний и эксплуатации.

Ядро национальной транспортной космической системы должны были составить ракеты-носители легкого, среднего и тяжелого классов на базе вновь разработанных «экологически безвредных» двигателей. Предполагалось, что они обеспечат выведение космических аппаратов в широком диапазоне масс (от 1,5 до 25 т) на низкие околоземные орбиты, или до 14 т – на геопереходные орбиты и траектории полета к Луне и планетам Солнечной системы.

Все модульное семейство, спроектированное Китайской академией технологии ракет-носителей CALT (China Academy of Launch Vehicle Technology), было впервые продемонстрировано на аэрокосмическом салоне в Фарнборо в 2006 г.

Для новых ракет китайские инженеры делали высокоэффективные двигатели, впервые в своей практике реализовав замкнутую схему с дожиганием окислительного генераторного газа в основной камере на кислородно-керосиновых ЖРД типа YF-100 (тягой около 120 тс) для нижних и YF-115 (18 тс) для верхних ступеней. Особое место заняла разработка кислородно-водородного двигателя YF-77 тягой 50 тс у земли и 70 тс в вакууме.

Для последовательной отработки модульных носителей с широкой унификацией технологий и элементов по принципу «от простого к сложному» летные испытания нового семейства начались с самой легкой ракеты. Интересно, что решение



о создании «младшей» модели было принято в августе 2009 г. — намного позже, чем для двух «старших», которые Госсовет КНР одобрил еще в октябре 2006 г.

В основу концепции ракеты, получившей название CZ-6, легли следующие соображения. С развитием спутниковых технологий появилась возможность делать высокоэффективные аппараты ДЗЗ массой порядка 500 кг. Запуск таких спутников существующими носителями серий CZ-2 и CZ-4, способных выводить на солнечно-синхронные орбиты (ССО) груз массой 1300–1800 кг, становился экономически нецелесообразным.

Современное легкое средство выведения создавалось для улучшения конкурентоспособности и снижения «избытка мощности» ракет при одновременном удовлетворении будущего спроса на «быстрые» запуски по заказу. CZ-6 проектировался с расчетом на сектор малых космических аппаратов с упором на применение инновационных технологий при одновременном сокращении технических рисков и снижении удельной стоимости выведения. Основное назначение носителя — запуск полезных грузов массой до 1000 кг на типовую ССО высотой 700 км с низкой стоимостью, малым временем подготовки и при расчетной надежности на уровне 98%.

Рабочее проектирование CZ-6 вел Шанхайский проектный институт аэрокосмических систем SISSE (Shanghai Institute of Space System Engineering, ранее известный, как «805-й институт»), а изготовление — Шанхайский завод аэрокосмического оборудования SAEF (Shanghai Aerospace Equipment Factory, «149-й завод»). Трехступенчатая ракета имела стартовую массу около 103 т, максимальный диаметр 3,35 м и высоту 29,24 м. Первые две ступени, оснащенные одиночными кислородно-керосиновыми двигателями YF-100 и YF-115, — маршевые, третья ступень с двигателем малой тяги на долгохраняемых компонентах — доводочная.

Первый пуск CZ-6 состоялся 20 сентября 2015 г. с новой пусковой установки 16-й площадки Центра космических запусков Тайюань и был полностью успешным: на орбиту вышли в общей сложности 20 малых космических аппаратов.

В настоящее время рассматривается возможность создания модификации CZ-6A (известна также как CZ-8) путем оснащения базовой ракеты двумя навесными стартовыми твердотопливными ускорителями диаметром до 2,0 м, переделанной первой ступенью с двумя двигателями YF-100 и второй ступенью



Новая средняя ракета CZ-7 внутри мобильной башни обслуживания на космодроме Вэнчан

Первый старт CZ-7, остров Хайнань, 25 июня 2016 г.



увеличенного до 3,35 м диаметра. Носитель сможет выводить на ССО спутники массой до 4000 кг.

Изначально ракета среднего класса виделась глубокой модернизацией существующего носителя CZ-2F (вариант CZ-2H) для запуска пилотируемых кораблей «Шэньчжоу». Замена старых двигателей, работающих на долгохраняемых компонентах, на новые кислородно-керосиновые YF-100 и YF-115 позволила увеличить массу полезного груза, выводимого на низкую орбиту с 8600 до 13 500 кг, оставив в качестве основного назначения запуск модулей разрабатываемой космической станции и более тяжелых пилотируемых кораблей.

Проект среднего носителя был одобрен в 2008 г. и в мае 2010-го перешел в стадию опытно-конструкторских работ. Спустя месяц ракета получила обозначение CZ-7. В ноябре 2011 г. началось изготовление компонентов носителя для автономных испытаний, а в феврале 2013-го был дан старт производству технологических и первых летных изделий.

Характеристики базовых вариантов ракеты-носителя CZ-5		
Вариант	CZ-5	CZ-5B
Стартовая масса, т	867	784,5
Стартовая тяга, тс	1077	1077
Масса полезной нагрузки, т	14*	25**
Число ступеней центрального блока	2	1
Число стартовых ускорителей	4	4
Высота ракеты-носителя, м	57	52,41
Диаметр центрального блока, м	5	5
Диаметр ускорителя, м	3,35	3,35
* на геопереходной орбите ** на низкой орбите		

Базовый вариант CZ-7 – двухступенчатая ракета с четырьмя стартовыми ускорителями. На каждом ускорителе диаметром 2,25 м стоит один двигатель YF-100, на центральном блоке диаметром 3,35 м используются два YF-100. Все шесть двигателей включаются вместе на старте. Вторая ступень имеет тот же диаметр, что и центральный блок, и оснащена четырьмя YF-115. При стартовой массе 597 т и высоте 53,1 м носитель способен вывести на низкую околоземную орбиту полезный груз массой 13 500 кг, а на ССО высотой 700 км – 5500 кг.

CZ-7 может дополняться разнообразными верхними ступенями с двигателями, работающими как на долгохраняемых, так и на криогенных (жидкий кислород и жидкий водород) компонентах топлива, что заметно увеличивает энергетику среднего носителя, позволяя, в частности, выводить на геопереходные орбиты и отлетные траектории космические аппараты максимальной массой до 7000 кг. Таким образом, сфера применения CZ-7 существенно расширена относительно первоначального назначения.

Общее проектирование и экспериментальная отработка ракеты велись академией CALT вместе с профильными институтами, а изготовление – Тяньцзиньским космическим предприятием по выпуску ракет «Чан Чжэн», которое было заложено в октябре 2007 г. как новая производственная база академии CALT.

Первый пуск носителя CZ-7, оснащенного блоком выведения «Юаньчжэн-1А» («Экспедиция»), был осуществлен 25 июня 2016 г. со стартового комплекса №201

нового космодрома Вэньчан на острове Хайнань. Все задачи миссии были выполнены в полном объеме: на орбиту выведены три малых спутника, один неотделяемый экспериментальный груз для отработки космической дозаправки и, самое главное, – масштабная модель спускаемого аппарата перспективного пилотируемого корабля (о нем – ниже).

Успешное начало летных испытаний CZ-6 и CZ-7 открыло путь к первому старту «базового» носителя CZ-5: именно с него начиналась разработка унифицированного семейства средств выведения, проект которого был анонсирован в феврале 2001 г., хотя технико-экономические обоснования проводились задолго до этого. В основу была положена «пакетная» схема с центральным блоком и мощными стартовыми ускорителями. Официально проект одобрили в октябре 2006 г., выделив полномасштабное финансирование на разработку, ставшую результатом 20 лет предварительных исследований.

Через год произошло размежевание первоначального варианта на две ветви – среднего (CZ-7) и тяжелого (CZ-5) носителей. Основу последнего составил большой криогенный центральный блок диаметром 5 м, оснащенный двумя двигателями YF-77. В зависимости от модификации к нему могли крепиться:

- четыре ускорителя диаметром 3,35 м (унифицированы с центральным блоком CZ-7) с двумя YF-100 каждый;
- четыре ускорителя диаметром 2,25 м (унифицированы с ускорителями CZ-7) с одним YF-100 каждый;
- два ускорителя диаметром 2,25 м и два – диаметром 3,35 м.

Двигатели центрального блока и ускорителей начинают работать одновременно. Такой вариант служит для запуска спутников на низкие околоземные орбиты. Кроме того, на «центр» могла устанавливаться верхняя ступень диаметром 5 м с двумя высотными кислородно-водородными двигателями YF-75D тягой по 9 тс в вакууме – для выведения аппаратов на геопереходные орбиты и отлетные траектории. Таким образом, ракета была представлена шестью модификациями, хотя в настоящее время в производстве находятся лишь две.

1 сентября 2016 г. компоненты первого летного экземпляра CZ-5 на двух судах были доставлены в порт Цинлянь города Вэньчан, где находится космодром. Первый пуск ракеты-носителя состоялся 3 ноября: полностью укомплектованная двухступенчатая CZ-5 с разгонным блоком YZ-2 успешно



В сборочном цеху ракетно-космического предприятия



вывела на геостационарную орбиту экспериментальный спутник «Шицзянь-17» для демонстрации технологий ионных двигателей.

Как можно заметить, разработка продвигалась не без значительных усилий. В марте 2013 г. Лян Сяохун, заместитель главы Китайской академии CALT и член Всекитайского комитета Народного политического совета Китая 12-го созыва, сообщил в интервью еженедельнику China Daily: «Наш план столкнулся с некоторыми трудностями». При этом он сослался на три неудачных эксперимента, прошедшие в тот момент, и отметил, что основная сложность — в изготовлении крупногабаритных элементов конструкции. «Хотя на счету китайских ракет семейства «Великий поход» — более 100 успешных пусков, трудности в освоении CZ-5 связаны с большими размерами — диаметром баков 5 м вместо 3,35 м у предыдущих носителей».

Новая ракета позволяет выводить на орбиту очень тяжелые спутники и компоненты станций. «Но когда объект крупногабаритный, технические риски его изготовления и функциональные дефекты эксплуатации также растут, — сказал Лян, заметив, что увеличенный размер заставил китайских производителей заменить станочный парк, который до этого не производил части ракет столь крупных размеров; на заводах пришлось устанавливать новое оборудование и модернизировать технологии. В проекте CZ-5 промышленность достигла своего потолка».

По-видимому, разработчиков пугали потенциальные риски пусков больших ракет-носителей. Неспособность решить эту проблему теоретически побудила CALT поднять уровень качества механической обработки. К чему это привело — будет известно в ближайшее время. Но из трех основных носителей модульного типа два уже успешно стартовали, причем с первого раза.

Кроме разработки модульного семейства, в Китае широким фронтом идут работы и по другим средствам выведения. В частности, объявлено о планах создания нескольких новых типов легких носителей на базе задела в области твердотопливных двигателей, накопленного при проектировании, производстве, испытаниях и эксплуатации баллистических ракет средней и межконтинентальной дальности «Дунфэн» («Ветер с востока») типа DF-21, DF-31 и DF-41.

В 2002–2005 гг. с космодрома Тайюань было осуществлено как минимум три пуска ракеты «Кайточжэ-1» («Первопроходец»), предназначенной для

Ракета-носитель тяжелого класса CZ-5 перед кабель-заправочной мачтой



«выведения по срочному запросу» малых и сверхмалых спутников массой до 100 кг. В качестве спутникового носителя ракета не была принята в эксплуатацию, в отличие от «Куайчжоу» («Быстрая ладья»), которая в 2012–2014 гг. три раза летала с космодрома Цзюцюань. Последняя имеет длину около 18 м, диаметр 1,7 м, стартовую массу 30–32 т и предназначена для выведения полезной нагрузки массой около 430 кг на ССО высотой около 500 км. Оба носителя были созданы Китайской аэрокосмической научно-производственной корпорацией CASIC (China Aerospace Science & Industry Corporation). В ноябре 2014 г. на международном аэрокосмическом салоне в Чжухае был продемонстрирован носитель «Фэйтянь-1» («Высоко подняться в небо»), который является коммерческим вариантом «Куайчжоу».

А 25 сентября 2015 г. из Цзюцюаня в полет отправилась очередная новинка — CZ-11, первый твердотопливный носитель разработки академии CALT. Его проектирование началось в октябре 2010 г. в ответ на всплеск интереса к созданию малых спутников с высокими потребительскими характеристиками. Изделие задумывалось как простое в эксплуатации средство выведения с низкой стоимостью и способностью «запуска по вызову». Например, спутник ДЗЗ или связи может быть выведен на орбиту через сутки после поступления запроса. Концепция использования CZ-11 включает длительное хранение ракет в готовом к пуску состоянии. Когда поступает приказ, спутник и ракета стыкуются, накачивается обтекатель, и после необходимых электрических тестов система готова стартовать очень быстро.

CZ-11 — четырехступенчатая твердотопливная ракета длиной 20,8 м с максимальным диаметром корпуса 2,0 м и стартовой массой 58 т, способная вывести аппарат массой до 700 кг на низкую орбиту или 350 кг — на ССО высотой 700 км.

В целом, все описанные выше новые средства выведения должны быть менее сложными в изготовлении и эксплуатации, надежными и сравнительно недорогими, а также более гибкими, чем ныне используемые китайские носители. Их ввод в эксплуатацию обеспечит Китаю независимый доступ в космос и решение многих перспективных задач. «Мы должны ускорить разработку ракет-носителей нового поколения, принимая потребность рынка как руководство к действию, и прогресс технологии как направление движения, — формулировал цели работы главный конструктор новых

ракет Ли Дун. — Мы должны понять: разработка соответствует запросам космической техники, ускоряет прогресс космической науки и космической прикладной промышленности, стимулирует реконструкцию народного хозяйства и создает всестороннюю национальную мощь».

Таким образом, к концу текущего десятилетия Китай станет обладателем весьма современной системы средств выведения, позволяющей решать все текущие задачи прикладной, научной и пилотируемой космонавтики.

Укреплению независимого и устойчивого доступа в космос способствует и ввод в строй четвертого национального космодрома — Вэньчан. Решение о его строительстве было принято 23 сентября 2007 г. Первоначально он заявлялся как центр запусков разрабатываемых носителей нового поколения среднего и тяжелого класса, и должен был обеспечить выведение на орбиту и эксплуатацию китайской модульной космической станции «Тяньгун», а также отправку зондов в дальний космос. Благодаря своей близости к экватору Вэньчан также должен был взять на себя основной грузопоток на геопереходную орбиту. Сейчас уже очевидно, что с нового космодрома станут запускаться и перспективные пилотируемые космические корабли.

#### Новые пилотируемые корабли и орбитальные станции

Китайская пилотируемая программа в общих чертах повторяет основные вехи советских и американских полетов человека в космос. В настоящее время ее основу составляют трехместные корабли серии «Шэньчжоу» массой 7,6–7,9 т, созданные в 1992–1999 гг. в рамках «Проекта 921-1» с использованием технических решений нашего «Союза» и запускаемые с помощью ракет-носителей CZ-2F с космодрома Цзюцюань. После первых автономных миссий китайских космонавтов началась реализация более сложных проектов орбитальных комплексов.

29 сентября 2011 г. модифицированная ракета CZ-2F запустила с Цзюцюаня первую орбитальную лабораторию «Тяньгун-1», созданную по «Проекту 921-2» и именуемую в КНР «целевым модулем». Станция «Тяньгун-1» массой 8,5 т предназначена для отработки технологий сближения и стыковки на орбите; дважды — в 2012 и 2013 гг. — ее посещали экипажи пилотируемых кораблей «Шэньчжоу-9» и «Шэньчжоу-10».

15 сентября 2016 г. с помощью той же CZ-2F на орбиту была выведена вторая лаборатория — «Тяньгун-2».

Спустя месяц, 16 октября, к ней стартовал корабль «Шэньчжоу-11» с экипажем в составе командира Цзин Хайпэна и пилота-оператора Чэнь Дуна. 19 октября тайкуанты состыковались с лабораторией и начали выполнение запланированных экспериментов. После выполнения программы полета, 18 ноября «Шэньчжоу-11» успешно вернулся на Землю, совершив мягкую посадку в автономном районе Внутренней Монголии.

В первом квартале 2017 г. ракета CZ-7, пущенная с космодрома Вэньчан, доставит к лаборатории первый автоматический корабль «Тяньчжоу» («Небесная ладья») массой около 13,5 т (т.е. «грузовик» будет в полтора раза тяжелее станции, к которой запускается). Не исключено, что в 2017 г. к этой лаборатории может состояться второй пилотируемый полет — на «Шэньчжоу-12».

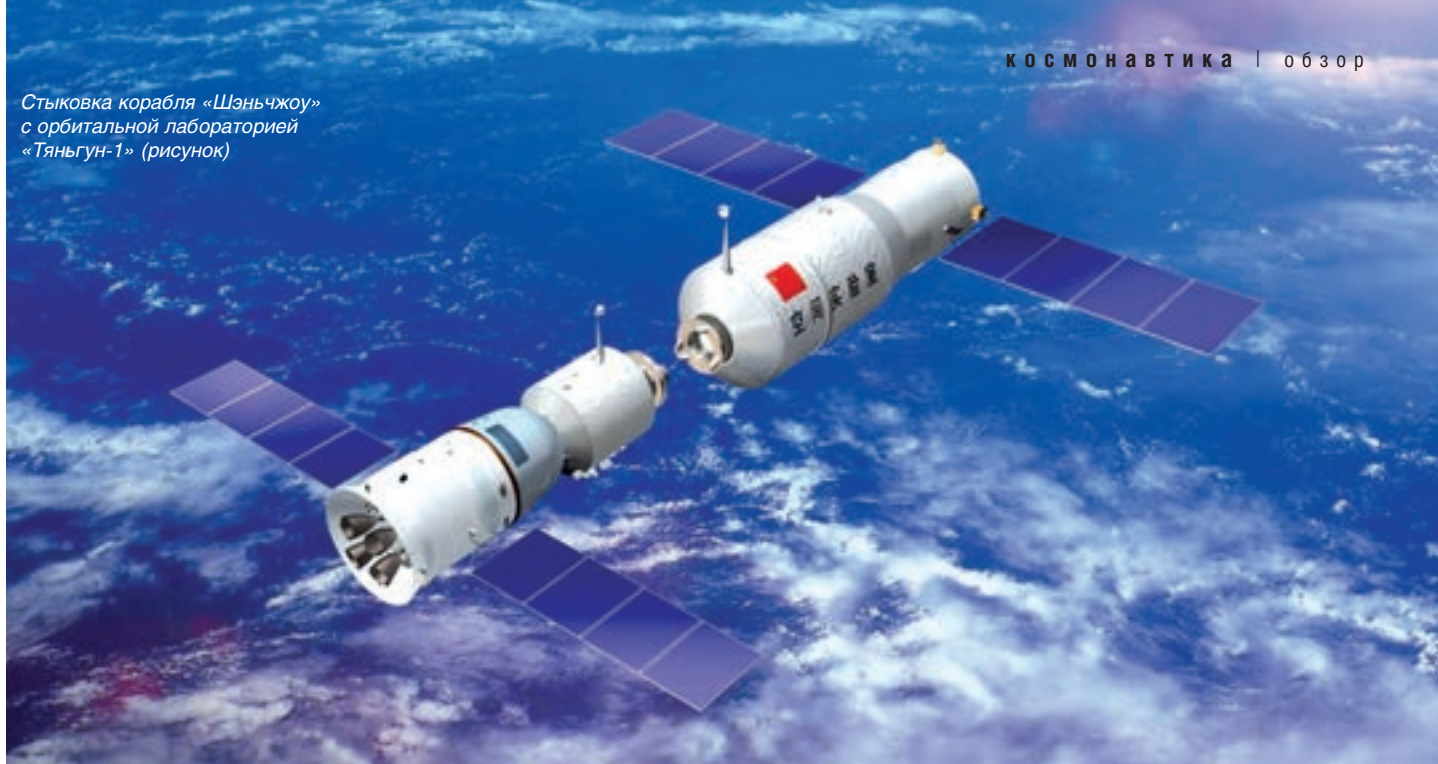
Китайские разработчики не раз подчеркивали, что «Тяньгун» — важный,



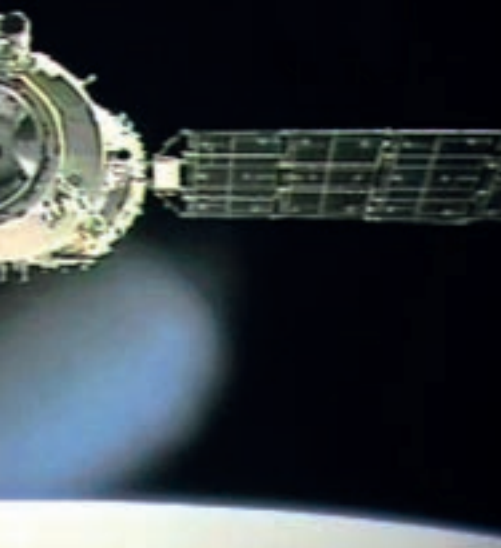
но всего лишь промежуточный шаг к «настоящему» орбитальным станциям. Полностью реализовать потенциал последних не позволяют возможности лаборатории, которые значительно ограничены малым объемом и сравнительно невысоким ресурсом. Следующий шаг должен привести к формированию модульного орбитального комплекса, по своим возможностям сопоставимого с советским «Миром». Создание такой станции, также получившей имя «Тяньгун» (без номера), было санкционировано Госсоветом КНР 25 сентября 2010 г.



Стыковка корабля «Шэньчжоу» с орбитальной лабораторией «Тяньгун-1» (рисунок)



Станция «Тяньгун-1» перед стыковкой с кораблем «Шэньчжоу»



Экипаж «Шэньчжоу-10» – Не Хайшэн, Ван Япин и Чжан Сяогуан – на борту станции «Тяньгун-1»

Будущий комплекс рассматривается как национальная космическая лаборатория, обеспечивающая условия мирового уровня для научных исследований, технологических и биологических экспериментов, а также для научно-образовательных программ. На станции предполагается отработать ключевые технологии для полетов к Луне и в дальний космос. Среди целей комплекса заявлено и международное (региональное) сотрудничество.

Полностью собранная станция будет эксплуатироваться на орбите наклонением 42–43° и высотой 350–450 км в конфигурации, включающей три модуля

(базовый блок и два экспериментальных отсека), состыкованных в виде буквы Т. К ней будут стыковаться транспортный пилотируемый корабль «Шэньчжоу» и автоматический «грузовик» «Тяньчжоу». В будущем не исключено расширение состава орбитального комплекса.

В рамках программы «Тяньгун» будут задействованы носители трех типов. Модули станции массой до 22 т будут запускаться с космодрома Вэньчан ракетами CZ-5В, грузовые корабли – оттуда же на CZ-7. Пилотируемые корабли «Шэньчжоу», как и сейчас, будут стартовать с космодрома Цзюцюань на CZ-2F.

Базовый блок «Тяньхэ» («Млечный путь») похож на базовый блок комплекса «Мир» и представляет собой центр управления станцией, а также обеспечивает проживание космонавтов и интеграцию различных модулей в единое целое. Блок будет оборудован манипулятором для работы на внешней поверхности.

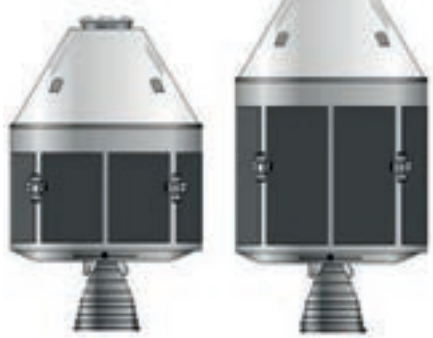
Экспериментальный модуль №1 или «Вэньтянь» («Вопрошание к небу») примерно соответствует модулю «Квант-2» станции «Мир». Он дублирует функции управления «Тяньхэ», имеет места хранения расходимых материалов, запасных частей и припасов и обеспечивает

Перспективная орбитальная станция «Тяньгун»  
в полностью развернутой конфигурации

Масштабная модель спускаемого аппарата перспективного пилотируемого корабля, залущенная в первом полете носителя CZ-7



Два варианта китайского перспективного пилотируемого космического корабля



штатную работу космонавтов в открытом космосе. Экспериментальная аппаратура размещена в 24 стойках в рабочем отсеке модуля, который имеет также шлюзовую камеру с малым манипулятором. В состав «Вэньтяня» также входит

ресурсный отсек с приводами солнечных батарей.

Экспериментальный модуль №2 или «Мэнтянь» («Небо мечты») состоит из двух отсеков — рабочего и многофункционального экспериментального, а также ресурсного отсека с приводами солнечных батарей. Модуль предназначен для обеспечения экспериментов как в герметичном объеме, так и на внешней поверхности. В состав «Мэнтяня» входят экспериментальная шлюзовая камера и роботизированный комплекс для обслуживания внешних полезных нагрузок.

«Тяньхэ» планируется вывести на орбиту в 2018 г., затем последуют «Вэньянь» и «Мэнтянь». Сборка завершится примерно в 2022 г. До этого момента станция будет посещаемой, а после — постоянно обитаемой, с экипажем из трех человек при штатной продолжительности миссии в полгода. При смене экспедиций в течение 6–10 суток на борту станции будет находиться шесть человек. Расчетный срок эксплуатации комплекса составит не менее десяти лет.

Программа исследований на комплексе «Тяньгун» включает в себя дюжину различных направлений: от космической медицины и биологии до фундаментальных исследований в области астрономии и астрофизики. На одной орбите

со станцией будет работать, периодически причаливая к комплексу для ухода и замены научных приборов, автономный обслуживаемый космический телескоп «Сюньтянь» («Обзорение неба») с апертурой 2 м, предназначенный для фундаментальных исследований в области астрономии и астрофизики. Уступая американскому «Хаббл» в диаметре, он будет иметь в 300 раз большее поле зрения и за десять лет сможет отснять до 40% неба.

Не исключено, что после 2024 г. китайская космическая станция может остаться единственным пилотируемым объектом на околоземной орбите. Поэтому уже сейчас Китай предлагает Европейскому космическому агентству и Роскосмосу совместную разработку приборов, компонентов, подсистем и целых модулей, проведение экспериментов на борту «Тяньгуна», а также отбор и подготовку космонавтов.

Несмотря на то, что «Шэньчжоу» являются достаточно современными пилотируемыми аппаратами, специалисты Китайской научно-технологической ассоциации CAST (China Association for Science and Technology) в составе Китайской аэрокосмической научно-технологической корпорации CASC (China Aerospace Science and Technology Corp.) уже приступили к новой разработке. Это будет своего рода аналог российского



пилотируемого транспортного корабля нового поколения (ПТК НП) «Федерация» и американского многоцелевого пилотируемого корабля MPCV (Multi-Purpose Crew Vehicle) Orion.

Концептуальный проект многоцелевого пилотируемого корабля нового поколения, рассчитанного для полетов вокруг Земли и в дальний космос, включая Луну, был подготовлен в конце 2013 г. В зависимости от задач полета, экипаж корабля может насчитывать от двух до шести человек. Как и российский ПТК НП, аппарат проектируется в двух исполнениях: для околоземных полетов и облета Луны со стартовой массой 14 т и для миссий на окололунной орбите (по-видимому, по «двухпусковой схеме») — массой 20 т. Варианты отличаются в основном размерами служебного модуля, параметрами двигательной установки и запасом характеристической скорости — 800 и 1700 м/с соответственно. В качестве носителей рассматриваются ракеты CZ-7 и CZ-5.

Возвращаемый аппарат в виде усеченного конуса со съемной теплозащитой, рассчитанный на возвращение на Землю со второй космической скоростью, планируется использовать многократно. Предполагается, что корабль сможет совершать автономные полеты продолжительностью до 21 суток и находиться в составе космической станции до двух лет.

В настоящее время ведется экспериментальная отработка его систем с целью обоснования реализуемости конструкции. В частности, в ноябре 2015 г. были проведены испытания трехкупольной парашютной системы посадки общей площадью 3600 м<sup>2</sup>. Экспериментальный возвращаемый аппарат был испытан в первом пуске ракеты-носителя CZ-7 в июне 2016 г.

Пока проект нового корабля не утвержден к реализации Госсоветом КНР, но, по словам главного конструктора Чжан Байнана, после его одобрения может быть разработан очень быстро.

#### Лунная программа и межпланетные полеты

План пилотируемой экспедиции на Луну как престижный ответ на веяния времени — наиболее интересная часть китайской космической программы. Специалисты полагают, что для реализации такого проекта необходимо создать сверхтяжелую ракету-носитель класса Saturn 5.

Читателя, не знакомого с китайскими иероглифами, могли бы заинтересовать документы на английском, выпущенные на рубеже 2010 и 2011 гг. Академией аэрокосмических двигательных технологий

AALPT (Academy of Aerospace Liquid Propulsion Technology, «6-я академия», г. Сиань). В работах, озаглавленных «Исследование двигательной установки тяжелой ракеты-носителя в Китае» и «Исследования кислородно-керосинового двигателя высокой тяги в качестве маршевой двигательной установки пилотируемого лунного проекта», анализировались тенденции развития будущего аэрокосмической промышленности страны и обосновывалась необходимость создания сверхтяжелых носителей и мощных ракетных двигателей для реализации пилотируемой высадки на Луну и исследования дальнего космоса. На основе схем, помещенных в эти работы, эксперты делали выводы о возможном внешнем виде и характеристиках китайского «Сатурна-5». Но никаких указаний на то, что проект получил официальный статус и даже находится на стадии концептуальных проработок, до недавнего времени не было.

Однако 23 апреля 2016 г., накануне празднования китайского Дня Космонавтики, в КНР были сделаны заявления, которые можно назвать сенсационными: заместитель командующего пилотируемой космической программы КНР — заместитель начальника Управления разработки вооружений и военной техники генерал-лейтенант Чжан Юйлинь сообщил, что Китаю потребуется от 15 до 20 лет напряженного труда на то, чтобы его космонавты высадились на поверхности Луны, и что для этого будет необходимо использовать технологии и ноу-хау, полученные в результате реализации других космических проектов.

Впервые за несколько лет такое заявление прозвучало из уст чиновника высокого ранга, а не ученого, как было все годы, пока китайская лунная программа обсуждалась в СМИ и на профильных интернет-форумах. Ряд экспертов воспринял слова Чжан Юйлина как официальное признание планов по высадке китайских космонавтов на Луну в районе 2035–2036 гг.

На практике уже в настоящее время ведется проектная проработка носителя сверхтяжелого класса, получившего обозначение CZ-9. Об этом 2 марта 2016 г. на совместной сессии Всекитайского собрания народных представителей и Всекитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая сообщил уже известный нам Лян Сяохун, бывший до недавнего времени секретарем парткома академии CALT.

Рассматриваются различные варианты ракеты на основе новых мощных кислородно-керосиновых и кислородно-водородных

Сравнение размеров ракет-носителей CZ-5 (тяжелая) и CZ-9 (сверхтяжелая)



Проектные характеристики ракет-носителей CZ-9

	CZ-9	CZ-9A	CZ-9B
Стартовая масса, т	4137	2861	1964
Стартовая тяга, тс	5873	3915	2447
Масса полезного груза:			
- на низкой околоземной орбите, т	140	100	50
- при полете к Луне, т	50	35	15
- при полете к Марсу, т	44	28	12
Число стартовых ускорителей	4	2	—
Общее число двигателей на старте	4+8	4+4	5
Число двигателей второй ступени	2	2	2
Число двигателей третьей ступени	4	4	4

двигателей, а также сверхмощных твердо-топливных ускорителей — ни первых, ни вторых, ни третьих пока не существует.

CZ-9 предполагается строить на базе двухкамерного кислородно-керосинового двигателя тягой 489 тс на первой ступени и кислородно-водородных двигателей тягой 224 тс и 25,5 тс на второй и третьей ступенях соответственно. Разработку их ведет упомянутая Академия AALPT в Сиане.

Базовый трехступенчатый вариант носителя (CZ-9В) высотой около 93 м с диаметром первой ступени около 10 м способен вывести на низкую околоземную орбиту полезный груз 50 т. Оснащение «базы» двумя или четырьмя

стартовыми ускорителями увеличит выводимую массу до 100 т и 140 т соответственно. В последнем случае CZ-9 сможет в один пуск обеспечить посадочную экспедицию на Луну.

И все же полеты китайских космонавтов на Луну — пока отдаленная и, признаем, туманная перспектива. Пока же КНР демонстрирует заметные достижения в исследовании естественного спутника Земли с помощью автоматов. В октябре 2007 и в октябре 2010 гг. были запущены космические аппараты «Чанъэ-1» и «Чанъэ-2» для картографирования Луны и изучения ее с орбиты искусственного спутника.

После завершения основной части программы «Чанъэ-2» совершил пролет астероида Тутатис с его фотографированием.

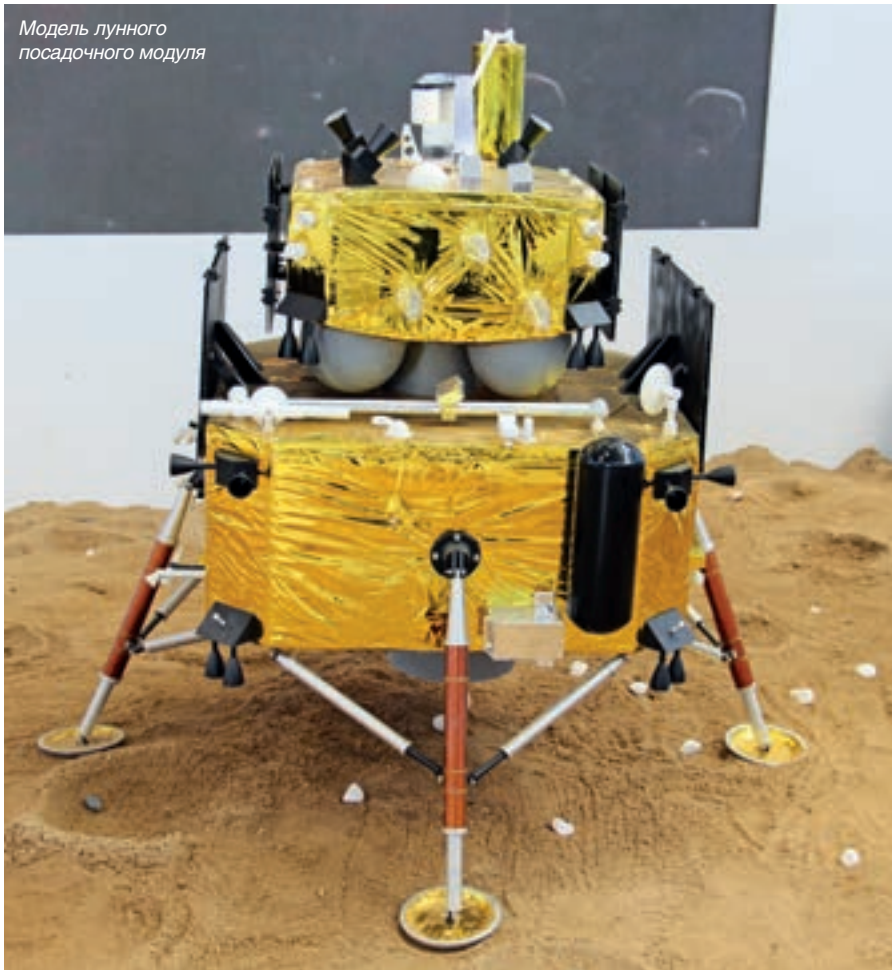
14 декабря 2013 г. автоматический аппарат «Чанъэ-3» совершил мягкую посадку на поверхность Луны и выполнил исследования с использованием лунохода «Юйту» («Нефритовый кролик»).

Перспективные планы КНР в области изучения Луны и планет с помощью зондов переплетаются с сегодняшними миссиями и выглядят следующим образом. На 2017 г. запланирована доставка лунного грунта в рамках миссии «Чанъэ-5». Для отработки технологии возвращения в атмосферу Земли со второй космической скоростью 23 октября 2014 г. в облет Луны был запущен экспериментальный аппарат CE-5-T1 с аналогом будущего возвращаемого аппарата (уменьшенной копией спускаемого аппарата «Шэньчжоу»), который 31 октября совершил посадку в заданном районе округа Сыцзыван — там, где приземляются китайские пилотируемые корабли.

В 2018 г. на невидимой стороне Луны в районе Бассейна Аполлон осуществит посадку аппарат «Чанъэ-4» (дублер «Чанъэ-3»), который проведет исследования окрестностей с помощью лунохода. Доставка лунного грунта с невидимой стороны Луны намечена на 2023 г. В 2025-м зонд совершит посадку в районе южного полюса Луны снова с луноходом; операция, задуманная с целью отработки использования лунных ресурсов, будет повторена в районе северного полюса Луны в 2027 г.

Миссии 2017 и 2018 гг. уже официально утверждены и получают необходимое финансирование. «Чанъэ-6» (дублер «Чанъэ-5») может быть запущен при необходимости в 2020 г.

Первую попытку изучения Марса и околомарсианской космической среды Китай предпринял в 2011 г., разместив на российской межпланетной станции «Фобос-Грунт» субспутник «Инхо-1». Однако из-за гибели российского аппарата миссия не состоялась.



Модель лунного посадочного модуля



Над поверхностью Луны



Лунный мини-ровер «Юйту»



В январе 2016 г. Госсовет КНР утвердил к реализации национальный проект изучения Марса, включающий запуск орбитального аппарата и посадочного комплекса с марсоходом. Станцию предполагается отправить в полет на ракете CZ-5 с разгонным блоком в августе 2020 г. с тем, чтобы совершить посадку на Красную планету в 2021 г. В случае успеха проекта может быть утвержден следующий этап, который предполагает доставку марсианского грунта в 2028 г.

В течение 13-й пятилетки (2016–2020 гг.) китайские ученые предполагают приступить к созданию аппарата с электрореактивной двигательной установкой для изучения астероидов. Один из вариантов миссии был представлен на научной конференции в Пекине в январе 2016 г. По плану старт должен состояться 17 марта 2022 г., встреча с астероидом Апофис – 18 марта 2023 г. Совместный полет с малым небесным телом продлится до 24 октября 2023 г., а 10 июня 2025 г. зонд пролетит у астероида 2002EX11, затем в июне 2027 г. сначала сблизится с астероидом 1996FG3, а затем сядет на него. Рассматриваются и иные варианты миссии.

Другим перспективным направлением китайских исследований в дальнем космосе является Юпитер, однако запуск к газовому гиганту планируется не ранее 2030 г.

В декабре 2015 г. на орбиту был выведен первый в истории китайский аппарат для фундаментальных научных исследований DAMPE (Dark Matter Particle Exploration), предназначенный для регистрации частиц высоких энергий и поиска признаков «темной материи».

16 августа 2016 г. был осуществлен запуск спутника QSS (Quantum Science Satellite) для изучения явления квантовой запутанности и построения экспериментальной системы связи с использованием этого феномена. В конце 2016 г. на орбиту может быть выведен модуляционный телескоп жесткого рентгеновского диапазона HXMT (Hard X-Ray Modulation Telescope) для съемки неба в диапазоне энергий от 1 до 250 кэВ.

Китайские ученые анонсировали и целый ряд других перспективных космических проектов. В их число, в частности, входят спутник Einstein Probe (обзор неба в мягком рентгеновском диапазоне), обсерватория гравитационных волн «Тайцзи» («Великий предел») и множество других аппаратов. Статус данных проектов пока не ясен, однако можно не сомневаться, что КНР вполне способна их осуществить.



*Китайская марсианская автоматическая станция перед посадкой на Красную планету*



*Модель автоматической станции и планетохода на поверхности Марса*

В стране ведутся работы и в области космической биологии, а также в сфере прикладных исследований. Так, 6 апреля 2016 г. с космодрома Цзюцюань был запущен возвращаемый научный спутник «Шицзянь-10» («Практика»), предназначенным для исследований в области физики жидкости, процессов горения, космической технологии, биологии и биотехнологии. Из 19 экспериментов, предусмотренных к выполнению, 15 проводились впервые в мире. В число поставщиков научной аппаратуры, кроме китайских академических институтов и университетов, вошли ЕКА и некоторые фирмы

Канады и Японии. Суммарная масса научной аппаратуры на борту аппарата превысила 600 кг. 18 апреля, полностью выполнив программу полета, спутник успешно совершил посадку на Землю.

Как несложно заметить, Китай четко следит за общемировой конъюнктурой в области космонавтики, соизмеряя свои желания с возрастающими возможностями национальной науки и индустрии. Поэтому уже во вполне обозримой перспективе можно ожидать новых значимых успехов Поднебесной в покорении космического пространства. 🌐

# Календарь выставок 2017 г.

14-18 февраля

## Aero India 2017

Yelahanka Air Force Base, Bangalore, India  
(Бангалор, Индия)  
[www.aeroindia.in](http://www.aeroindia.in)

9-12 мая

## IDEF '17

Tuyap Fair Convention and Congress Center,  
Istanbul, Turkey (Стамбул, Турция)  
[www.idef.com.tr](http://www.idef.com.tr)

22-27 августа

## АРМИЯ-2017

Московская область, г. Кубинка,  
КВЦ «Патриот»  
[www.rusarmyexpo.ru](http://www.rusarmyexpo.ru)

19-23 февраля

## IDEX 2017

Abu Dhabi National Exhibition Centre,  
Abu Dhabi, UAE (Абу-Даби, ОАЭ)  
[www.idexuae.ae](http://www.idexuae.ae)

22-24 мая

## EBACE 2017

Geneva, Switzerland  
(Женева, Швейцария)  
[ebace.aero/2017](http://ebace.aero/2017)

7-9 сентября

## JET Expo 2017

Москва,  
аэропорт «Внуково-3»  
[www.2017.jetexpo.ru](http://www.2017.jetexpo.ru)

28 февраля – 5 марта

## Australian International Aerospace & Defence Exposition AVALON 2017

Avalon Airport, Geelong, Victoria, Australia  
(Виктория, Австралия)  
[www.airshow.com.au](http://www.airshow.com.au)

25-27 мая

## HELIRUSSIA 2017

Москва,  
МВЦ «Крокус Экспо»  
[www.helirusssia.ru](http://www.helirusssia.ru)

19-22 сентября

## Aviation Expo China 2017

China National Convention Center, Beijing, China  
(Пекин, Китай)  
[www.beijingaviation.com](http://www.beijingaviation.com)

6-9 марта

## HAI HELI-EXPO 2017

Kay Bailey Hutchison Convention Center,  
Dallas, Texas, USA (Даллас, Техас, США)  
[heliexpo.rotor.com](http://heliexpo.rotor.com)

19-25 июня

## Paris Air Show 2017

Le Bourget Airport, Paris, France  
(Ле-Бурже, Париж, Франция)  
[www.paris-air-show.com](http://www.paris-air-show.com)

3-5 октября

## Helitech 2017

ExCeL London, UK  
(Лондон, Великобритания)  
[www.helitech.co.uk](http://www.helitech.co.uk)

21-25 марта

## LIMA '17

Mahsuri International Exhibition Centre,  
Langkawi, Malaysia  
(о-в Лангкави, Малайзия)  
[www.lima.com.my](http://www.lima.com.my)

28 июня – 2 июля

## Международный Военно-Морской Салон 2017

С.-Петербург, Васильевский остров,  
Большой проспект, д.103  
Выставочный комплекс «Ленэкспо»  
[www.navalshow.ru](http://www.navalshow.ru)

17-20 октября

## Интерполитех 2017

Москва, ВДНХ,  
Павильон №75  
[www.interpolitech.ru](http://www.interpolitech.ru)

4-7 апреля

## LAAD 2017

Riocentro, Rio de Janeiro, Brazil  
(Рио-де-Жанейро, Бразилия)  
[www.laadexpo.com](http://www.laadexpo.com)

24-30 июля

## EAA AirVenture Oshkosh 2017

Wittman regional airport, Oshkosh, Wisconsin, USA  
(Ошкош, Висконсин, США)  
[www.airventure.org](http://www.airventure.org)

17-22 октября

## SEOUL ADEX 2017

Seoul Airport, Seoul, Korea  
(Сеул, Корея)  
[www.seouladex.com](http://www.seouladex.com)

5-8 апреля

## Aero Friedrichshafen 2017

Friedrichshafen Airport, Friedrichshafen,  
Germany (Фридрихсхафен, Германия)  
[www.aero-expo.com](http://www.aero-expo.com)

15-20 августа

## МАКС-2017

Московская область, г. Жуковский,  
ЛИИ им. М.М. Громова  
[www.aviasalon.com](http://www.aviasalon.com)

12-16 ноября

## Dubai Airshow 2017

Dubai World Central, Dubai, UAE  
(Дубай, ОАЭ)  
[www.dubaiairshow.aero](http://www.dubaiairshow.aero)



25-27 мая  
КРОКУС ЭКСПО



# HELIRUSSIA

Международная выставка вертолетной индустрии

# 2017



Организатор:



При поддержке:



Устроитель:





Для того чтобы успешно конкурировать на мировом рынке, мы объединили лучшие производственные и инженерные ресурсы в рамках одной корпорации. Интеграция дает нам возможность предложить рынку лучшие и инновационные решения в области гражданской, транспортной и боевой авиации. В нашем постоянно изменяющемся мире мы открыты к сотрудничеству и партнерству. Мы поощряем свежие идеи и поддерживаем молодые таланты, которые отваживаются заглядывать в будущее.

# TO COMPETE



**OAK** ОБЪЕДИНЕННАЯ  
АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ  
КОРПОРАЦИЯ

[www.uacrussia.ru](http://www.uacrussia.ru)