

национальный аэрокосмический журнал

www.take-off.ru

ВЗЛЁТ



4.2016 [136] апрель

SSJ100

для «Ямала»

[с. 34]

**Очередной
космический год**

[с. 46]



тема номера:

АВИАЦИОННОЕ МОТОРОСТРОЕНИЕ

[с. 8]

ОБЗОР: воздушный транспорт России – 2016 [с. 36]

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННОГО МОТОРОСТРОЕНИЯ ИМЕНИ П.И. БАРАНОВА,
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ**

ФГУП «ЦИАМ им. П. И. Баранова» – головная научная организация российского авиадвигателестроения, осуществляет полный цикл исследований, необходимых при разработке авиационных двигателей и газотурбинных установок на их основе, научно-техническое сопровождение изделий, находящихся в эксплуатации. Все отечественные авиационные двигатели создавались при участии ЦИАМ.



Направления деятельности.

- Разработка прогноза и основных направлений развития АД с учетом достижений мировой авиационной науки и техники.
- Фундаментальные исследования в областях газовой динамики, прочности, теплообмена, горения, акустики.
- Прикладные исследования по формированию облика различных типов воздушно-реактивных и поршневых авиационных двигателей, некоторых типов ракетных двигателей; проектирование узлов и систем авиационных двигателей, обеспечение надежности и безотказности.
- Испытания авиационных двигателей, их узлов и систем в реальных условиях эксплуатации.
- Проектирование стендового оборудования и средств измерений.
- Методология создания двигателей.
- Разработка высокоэффективных ГТУ для энергетики и газоперекачки.

Крупнейший в Европе комплекс стендов Центрального института авиационного моторостроения обеспечивает при испытаниях двигателей имитацию высотно-скоростных условий полета в диапазоне высот 0–27 км, чисел Маха 0–4 для ВРД взлетной тягой до 25 тс, чисел Маха до 7 для крупномасштабных моделей ГПВРД, а также исследования автономных камер сгорания, компрессоров, турбин, форсажных камер сгорания, проточных ВРД.

ВЗЛЁТ

4/2016 (136) апрель

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:

Летающая лаборатория Ил-76ЛЛ для испытаний перспективного двигателя ПД-14 в очередном испытательном полете.

Подмосковье, февраль 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 Фомин

Журнал 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 1819-1754

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 20392
Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» – 88695

Дата выхода в свет: 19.04.2016
Отпечатано в ООО «ЦПР», 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 vzlet.pdf

www.facebook.com/vzlet.magazine



Уважаемые читатели!

Каждый четный год в апреле московская ВДНХ становится местом встреч российских авиадвигателестроителей. На протяжении двух десятилетий здесь проходили организуемые Ассоциацией «Союз авиационного двигателестроения» (АССАД) выставки «Двигатели». Начиная с 2014 г. эстафету у них принял Международный форум двигателестроения, на котором не только можно вживую ознакомиться с современными авиационными двигателями, но и принять участие в научно-техническом конгрессе, на котором с докладами выступают представители всех ведущих научных и производственных организаций отечественного авиаторостроения.

В последнее время, после довольно длительного застоя, в отрасли авиационного двигателестроения в нашей стране, наконец, наметились благоприятные тенденции к поступательному развитию. Важнейшим импульсом стало формирование в 2007 г. Объединенной двигателестроительной корпорации, сплотившей под своей эгидой подавляющее большинство ведущих российских разработчиков и производителей авиационных двигателей. Процесс интеграции был непростым, а зачастую и болезненным, иногда вызывая непонимание и даже неприятие. Однако все самое сложное уже позади. Структура «утрачилась», и дальше нужно только работать. Благо объединенной корпорации проще привлечь финансирование для модернизации входящих в ее состав предприятий и запуска новых инновационных проектов, рационально распределять работу между КБ и заводами.

К нынешнему форуму российские авиадвигателестроители подошли с заметными успехами. Важнейшим событием стали начавшиеся прошлой осенью летные испытания перспективного двигателя ПД-14, предназначенного для установки на ближне-среднемагистральные авиалайнеры МС-21 и являющегося базовым для разработки целого семейства двигателей различного назначения. Серьезно продвинулись вперед работы по созданию так называемого двигателя второго этапа для истребителя пятого поколения Т-50. Сертифицирован турбовальный двигатель ТВ7-117В для вертолета Ми-38 и, в рамках программы импортозамещения, наконец, началось собственное серийное производство вертолетных двигателей ВК-2500. При активной поддержке авиационной науки начинаются проектные работы по другим перспективным направлениям, в т.ч. до сих пор не выпускавшиеся в нашей стране ТРДД большой тяги. Надеюсь, апрельский номер «Взлёта» поможет нашим читателям лучше разобраться с тем, что сейчас происходит в отечественном и мировом авиадвигателестроении и чего можно ожидать от отрасли в будущем.

С уважением,

Андрей Фомин
главный редактор журнала «Взлёт»

ВЗЛЁТ

№4/2016 (136) апрель



8



18



28



34



36



46

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- Новые «Аны» для Минобороны 4
- Конвертирован второй Ил-96-400 4
- Ми-28НЭ с двойным управлением запущен в серию 5
- НИИП им. В.В. Тихомирова подвел итоги года 6
- Определилась судьба еще одного Ту-204-300 7

МФД-2016

Отечественное авиадвигателестроение – 2016 8

Владимир Бабкин – о ПД-14 и не только

Работы ЦИАМ им. П.И. Баранова
по перспективным программам авиадвигателестроения 18

«Русполимет» завершает модернизацию производства 22

Двигатели «Мотор Сич» для самолетов и вертолетов 24

Smartec: французско-российские знания и опыт
для разработки двигателей мирового класса 26

Турбовентиляторный квартет

Лидеры мирового авиадвигателестроения подвели итоги года 28

ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ

■ «Ямал» получил первый SSJ100 34

■ Объединенная «Россия» приступила к полетам 35

■ S7 Airlines расширяет флот 35

Воздушный транспорт России:

смена тенденций 36

КОСМОНАВТИКА

Очередной космический год 46



MC-21

Семейство самолетов с расширенными эксплуатационными возможностями и качественно новым уровнем экономической эффективности

- Сокращение непосредственных операционных расходов на 12–15 % по сравнению с существующими аналогами.
- Использование инновационных решений в конструкции агрегатов планера.
- Оптимальное поперечное сечение фюзеляжа для повышения комфорта или сокращения времени оборота в аэропорту.
- Кооперация с ведущими мировыми поставщиками систем и оборудования.
- Удовлетворение перспективным требованиям по воздействию на окружающую среду.
- Расширенные операционные возможности.

Новые «Аны» для Минобороны



Денис Шальнов

16 марта 2016 г. в Самаре состоялся первый полет очередного турбовинтового пассажирско-транспортного самолета Ан-140-100 (серийный №16А011), построенного входящим в корпорацию «Русские машины» ОАО «Авиакор – авиационный завод» по заказу Министерства обороны России. Он стал уже девятым Ан-140, изготовленным «Авиакором» для российских военных по нескольким контрактам, заключенным в период с 2009 по 2013 гг. Поставки самарских Ан-140 в ВВС России начались в 2009 г. и продолжались до конца 2014 г., всего в эксплуатацию было передано пять из десяти законтрактованных само-

летов. Кроме того, в 2013–2014 гг. три Ан-140-100 были поставлены в Морскую авиацию ВМФ России. Нынешний самолет, получивший регистрационный номер RF-08021, также предназначен для Морской авиации. Его сдача первоначально планировалась на 2015 г., но в связи с фактическим разрывом кооперационных связей с предприятиями промышленности Украины и непростой экономической ситуацией на самом «Авиакоре», выход его на испытания состоялся только нынешней весной.

Помимо девяти построенных Ан-140-100 для Минобороны России, в 2005–2009 гг. на «Авиакоре» было выпущено три

аналогичных самолета для авиакомпании «Якутия». Эксплуатация их в настоящее время не ведется.

Несмотря на опасения, что взлетевший в марте в Самаре самолет станет последним Ан-140, построенным на «Авиакоре», в пресс-службе холдинга «Русские машины» заявили, что по заказу Минобороны на заводе ведется сборка еще одной машины этого типа.

Тем временем, очередной самолет разработки ГП «Антонов» для Минобороны России 10 марта 2016 г. поднялся в первый полет и в Воронеже. Здесь начались испытания восьмого Ан-148-100Е (№43-04, бортовой №61728) по

контракту 2013 г. на 15 машин. Это один из двух Ан-148 плана 2015 г., поставка которого была перенесена на 2016 г. в связи со сменой поставщика шасси (ранее эту роль выполняло днепропетровское ПО «Южмаш», теперь поставки шасси для Ан-148 обеспечивает российское АО «Гидромаш» из Нижнего Новгорода). Всего в нынешнем году на ВАСО рассчитывают изготовить и сдать заказчику пять Ан-148-100Е для Минобороны России. Заключительные три машины по действующему контракту планируется поставить в 2017 г. **А.Ф.**



Алексей Филатов

Конвертирован второй Ил-96-400

8 апреля 2016 г. с аэродрома Воронежского акционерного самолетостроительного общества поднялся в первый полет после конвертации самолет Ил-96-400 (RA-96102). Он изготовлен по контракту между ОАК и Министерством обороны России от 23 мая 2014 г. на базе грузового самолета Ил-96-400Т №96102 выпуска 2007 г. Эта машина, организацию финансирования постройки которой осуществляла лизинговая компания «Ильюшин Финанс Ко.», в период с октября 2009 г. по июнь 2013 г. эксплуатировалась на грузовых авиаперевозках в авиакомпании «Полет», после чего из-за ухудшения финансово-экономического положения перевозчика, наряду с двумя другими аналогичными самолетами, была возвращена лизингодателю и находилась на хранении на аэродроме ВАСО.

К переоборудованию грузового самолета в специальную пассажир-

скую версию (самолет-салон с бортовым узлом связи) на заводе приступили в 2014 г. Предполагалось, что оно должно быть завершено к маю 2015 г., однако задержки в выполнении своего объема работ субподрядчиками привели к тому, что к летным испытаниям конвертированного Ил-96-400 удалось приступить только нынешней весной. Теперь сдача самолета заказчику ожидается в мае 2016 г.

Борт RA-96102 стал уже вторым Ил-96-400Т, конвертированным на ВАСО в специальную пассажирскую версию. В ноябре 2015 г. заказчику был сдан «воздушный пункт управления с салоном повышенной комфортности» Ил-96-400ВПУ, переоборудованный из четвертого Ил-96-400Т (RA-96104) выпуска 2011 г.

Помимо работ по конвертации в специальные пассажирские вер-

сии грузовых Ил-96-400Т, на ВАСО продолжается постройка новых Ил-96-300 для СЛО «Россия». По словам генерального директора предприятия Дмитрия Пришвина, в мае 2016 г. планируется поставить заказчику взлетевший в ноябре прошлого года Ил-96-300ПУ(М1) с регистрационным номером RA-96022, а в июле – еще не поднимавшийся в воздух Ил-96-300 (RA-96023). **А.Ф.**



Алексей Боярин

Ми-28НЭ с двойным управлением запущен в серию



Алексей Михеев

16 марта 2016 г. на входящем в холдинг «Вертолеты России» заводе «Роствертол» прошло торжественное мероприятие, посвященное запуску в серийное производство боевого вертолета Ми-28НЭ с двойным управлением. Ранее, как известно, экипаж Ми-28Н, строившихся для Министерства обороны России, и Ми-28НЭ, поставлявшихся с лета 2014 г. на экспорт, состоял из командира и штурмана-оператора, причем органы управления вертолетом имелись только

в кабине командира. Вместе с тем, уже довольно давно высказывались пожелания оснастить дублирующим комплектом органов управления и переднюю кабину, благодаря чему второй член экипажа превращается в летчика-оператора или летчика-инструктора, значительно упрощается процесс подготовки летчиков в строевых частях, а, кроме того, повышается живучесть вертолета в условиях боевого применения.

Первый опытный экземпляр модификации с двойным управ-

лением, получивший тогда обозначение Ми-28УБ (ОП-1), был разработан МВЗ им. М.Л. Миля в кооперации с «Роствертолом» и изготовлен на базе ранее выпущенного серийного Ми-28Н №02-01 (бортовой №37) летом 2013 г. Тогда же он демонстрировался на авиасалоне МАКС-2013 (см. «Взлёт» №8-9/2013, с. 56).

В 2014 г. на «Роствертоле» был построен второй опытный образец машины с двойным управлением (ОП-2), который поступил на

Государственные совместные испытания, успешно завершившиеся в конце прошлого года. Это позволило официально запустить вертолет в серийное производство.

К моменту презентации в середине марта на «Роствертоле» было изготовлено уже несколько первых серийных Ми-28НЭ с двойным управлением, которые в ближайшее время должны отправиться к зарубежному заказчику в рамках заключенного в декабре 2013 г. контракта.

А.Ф.



Алексей Михеев

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

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



НИИП им. В.В. Тихомирова подвел итоги года

Ведущий отечественный разработчик бортовых радиолокационных станций с фазированными антенными решетками (ФАР) – Научно-исследовательский институт им. В.В. Тихомирова – несмотря на непростую ситуацию в экономике страны, продолжает наращивать объемы производства. Как рассказал «Взлёту» генеральный директор института Юрий Белый, по итогам минувшего 2015 г. НИИП продемонстрировал рост выручки на 69% и положительную рентабельность. Средняя заработная плата по предприятию достигла 56,5 тыс. руб., что не только больше средней величины по региону, но и в целом по отрасли.

Среди наиболее важных событий минувшего года для НИИП Юрий Белый назвал завершение Государственных совместных испытаний истребителя Су-35С с разработанной в институте РЛСУ с ФАР «Ирбис». «Это была очень сложная и напряженная работа. Тем не менее, буквально перед Новым годом акт по второму этапу ГСИ был подписан. Мы доработали комплексы ранее выпущенных серийных самолетов под техническое лицо, с которым закончили ГСИ, что позволило в декабре поставить их на боевое дежурство», – рассказал Юрий Белый. По его словам, еще одним результатом завершения ГСИ стало заключение долгожданного второго крупного контракта – на поставку Минобороны 50 следующих самолетов Су-35С.

Другим важным событием года для НИИП его руководитель назвал заключение контракта на поставку истребителей Су-35 в Китай. По словам Юрия Белого, первые поставки будут осуществляться в существующем техническом лице Су-35 (в экспортном варианте), а дальше предусмотрено проведение опытно-конструкторских работ по адаптации самолета к применению некоторых систем заказчика, сопряжению с выпускаемыми в КНР системами вооружения и т.п.

Традиционно проводит институт и работы по тематике ПВО. В середине года должны завершиться межведомственные испытания

новой модели ЗРК семейства «Бук» с радиолокационными средствами на основе ФАР. Продолжаются работы по его серийному освоению, поставка первого дивизиона на снабжение предусмотрена уже в этом году. С одобрения Концерна ВКО «Алмаз – Антей» планируется дальнейшее развитие серии ЗРК «Бук».

Большой объем работ у «тихомировцев» был в минувшем году связан с продолжающимися испытаниями истребителя пятого поколения Т-50 (ПАК ФА), который оснащается многофункциональной интегрированной радиоэлектронной системой с активными фазированными решетками (АФАР) разработки НИИП. «В прошлом году подключили к ГСИ четвертый опытный самолет, в конце года с завода после ремонта пришел пятый, а скоро поступит и шестой – рассказывает Юрий Белый. – В этом году должен закончиться первый этап ГСИ. По объему задач, подлежащих проверке на ГСИ, по их предварительной отработке у нас все готово – требуется просто выполнять зачетные полеты и подтверждать требуемые характеристики. Программа идет своим чередом, никаких неожиданностей мы здесь не ждем, просто требуется большой объем летных испытаний».

По словам директора института, к весне этого года в НИИП было изготовлено девять АФАР для ПАК ФА, а десятую и одиннадцатую делало уже серийное предприятие – Государственный Рязанский приборный завод. «Это пока еще опытные образцы, но изготовленные уже серийным заводом. Таким образом, производство ГРПЗ подготовилось к последующему серийному выпуску АФАР, – говорит Юрий Белый. – «Рязанские» АФАР пойдут на 10-й и 11-й опытные самолеты, а «нииповские» – на восьмой и девятый. Таким образом, нам удалось «запараллелить» изготовление АФАР для испытаний, поскольку объемы уже получают довольно большими».

Касаясь вопроса совместного с Индией проекта ПМИ, директор НИИП сожалеет, что подготови-



Евгений Ерохин

тельный процесс затягивается, и контракт на ОКР так пока до сих пор и не подписан. По его мнению, теперь его заключения можно ожидать в следующем году. Аналогичные задержки происходят и в переговорном процессе по давно анонсированной индийской стороной идее модернизации Су-30МКИ. А вот появившийся позднее российский Су-30СМ, по словам Юрия Белого, уже пошел на модернизацию: «В части совершенствования РЛСУ «Барс» на Су-30СМ предусмотрено два направления опытно-конструкторских работ: по замене бортовых вычислителей (ранее применялись индийские) и наращиванию характеристик, в т.ч. дальности действия».

Не оставляют «тихомировцы» и тему МиГ-31, являющуюся их гордостью: ведь именно созданная в свое время для этого самолета в НИИП система управления вооружением «Заслон» стала первой в мире самолетной СУВ с фазированной антенной решеткой. Основной объем работ по модернизации «Заслона» для МиГ-31БМ институтом уже выполнен, полным ходом идет доработка ранее выпущенных самолетов. В то же время, еще есть куда двигаться дальше. Ну а на перспективу институт совместно с РСК «МиГ» участвует в научно-исследовательской работе, в ходе которой должен быть определен облик нового перехватчика, который в будущем может прийти на смену нынешним МиГ-31.

Как рассказал Юрий Белый, в начале этого года прошло заседание комиссии, принимавшей работу НИИП им. В.В. Тихомирова в рамках эскизно-технического проекта ПАК ДА. Позднее в нынешнем году должна состояться защита всего эскизно-технического проекта этого комплекса, после чего, вероятно, будет принято решение о переходе к следующим этапам разработки.

В заключение, еще об одной весьма успешной области деятельности «тихомировцев». В феврале 2016 г. на Кольцевой линии Московского метрополитена начал курсировать первый поезд с автопилотом. Немногие пока знают, но именно НИИП уже довольно давно разрабатывает и поставляет системы автоматизированного управления метропоездами (ими укомплектовано более трети всех составов Московского метро, а также метропоезда в Казани, Нижнем Новгороде, Баку и Софии). Теперь же в эксплуатацию передана первая система, обеспечивающая автоматическое ведение метропоезда. Скоро на Кольцевую линию выйдет еще три таких состава, затем они появятся на Таганской линии. Разработчиком и поставщиком этих «автопилотов» для метро, которые в ближайшие годы могут качественно изменить столичную подземку, является НИИП им. В.В. Тихомирова – тот самый, что создает не имеющие аналогов РЛС с ФАР и АФАР для авиации и для средств ПВО. **А.Ф.**

Определилась судьба еще одного Ту-204-300

Вот уже на протяжении четверти века судьба семейства самолетов Ту-204 складывается непросто. Старт программы серийного производства пришелся на кризисные 90-е, появившиеся в 2000-е заказы для нескольких авиакомпаний, к сожалению, не послужили толчком для действительно массового выпуска. Не получила пока ни одного коммерческого заказа и модернизированная версия Ту-204СМ. Пожалуй, одной из наиболее успешных страниц в истории ульяновских Ту-204 можно считать период эксплуатации самолетов модификации Ту-204-300 в авиакомпании «Владивосток Авиа», продолжавшийся восемь лет – с 2005 по 2013 гг. Именно использование дальнемагистральных Ту-204-300, отличающихся от базовой версии Ту-204-100 укороченным на 6 м фюзеляжем, позволило авиакомпании начать выполнение беспосадочных рейсов из Москвы во Владивосток. Дальность полета «трехсотки» с максимальной коммерческой загрузкой составила порядка 5900 км, а с максимальным запасом топлива – свыше 7300 км. Именно эти характеристики послужили отправной точкой для создания на базе Ту-204-300 бизнес-версии с дальностью полета до 10 000 км.

Первым самолетом подобного типа стал борт RA-64010 выпуска 1993 г. успевший немного полетать в компании «Орел Авиа», а затем в «Аэрофлоте» (как «грузовик» Ту-204С). Позднее он долгие годы находился на хранении, пока

в 2010 г. не был конвертирован по заказу банка ВТБ в «административную» версию с укороченным фюзеляжем Ту-204-300А с салоном на 18 мест. В настоящее время самолет эксплуатируется компанией «Бизнес Аэро».

В 2012 г. Специальному летному отряду «Россия» Управления делами Президента РФ было передано два Ту-204-300 новой постройки (RA-64057 и RA-64058) с салонами на 65 пассажиров. В нынешнем году на ульяновском «Авиастар-СП» должно быть завершено строительство еще двух Ту-204-300 для президентского авиаотряда: при этом если первый из них (RA-64059) аналогичен предыдущим, то второй (RA-64053) представляет «гибридную» версию Ту-204-300-100 со стандартным по длине фюзеляжем и салоном на 82 пассажира.

Вывод из эксплуатации авиакомпании «Владивосток Авиа» в ноябре 2013 г. всех ее шести Ту-204-300, поставленных в финансовый лизинг компанией «Ильюшин Финанс Ко.», произошел по инициативе «Аэрофлота», создавшего на Дальнем Востоке на базе двух самостоятельных перевозчиков из Приморья и с Сахалина единую дочернюю компанию «Аврора». Скорее всего, бывшие владивостокские машины, эксплуатировавшиеся с салоном на 142 места (из них восемь – в бизнес-классе), на коммерческие линии уже не вернуться. Наиболее вероятная перспектива – переоборудование

в дальнемагистральные административные самолеты по заказу государственных структур.

Так, в октябре 2014 г. Центр подготовки космонавтов Роскосмоса разместил заказ на два из них: самые «молодые» машины выпуска 2008 г. (RA-64044 и RA-64045) будут переоборудованы в 52-местную версию для выполнения беспосадочных полетов на космодром Восточный. Первоначально предполагалось осуществить передачу первого самолета не позднее 30 сентября 2015 г., второго – до конца марта 2016 г. Фактически же произошел традиционный сдвиг сроков «вправо» – в январе 2016 г. агентство ТАСС сообщило, что исполнение контракта затягивается до осени этого года.

Судьба остальных четырех машин из «Владивосток Авиа» до последнего времени оставалась неизвестной. В конце 2014 г. сообщалось о возможной поставке двух «подержанных» Ту-204-300 для нужд Управления делами Президента. Тогда же непродолжительное время самый первый Ту-204-300 (RA-64026) использовался разработчиком для выполнения работ по расширению условий эксплуатации под нормы ЕТОПС-120.

Наконец, нынешней весной определилось будущее еще одного «владивостокского» Ту-204-300 – по данным сайта госзакупок, самолет с регистрационным номером RA-64039 выпуска 2005 г. приобретает «Рособоронэкспорт». Соответствующий контракт был одобрен Советом директоров рос-

сийского спецэкспортера 30 марта 2016 г., подписание договора состоялось на следующий день. Поставщиком выступает собственник воздушного судна – лизинговая компания «Ильюшин Финанс Ко.». Размер сделки составит 2,44 млрд руб., при этом на стоимость, собственно, планера приходится 2,013 млрд руб. Стоит отметить, что самолет находится в залоге у Новикомбанка, и 700 млн руб. уйдет на погашение задолженности по кредитному договору. Доработка самолета в бизнес-версию стартовала еще до заключения контракта – в конце 2015 г. Завершение работ и поставка заказчику запланированы на середину 2017 г., после чего самолет будет передан для эксплуатации в Производственное объединение «Космос» (входит в РКК «Энергия»).

По условиям опубликованного на сайте госзакупок контракта, самолет будет поставлен в модернизированной версии «дальнемагистрального административно-делового воздушного судна», рассчитанной на перевозку 22 пассажиров в трех салонах. Первый салон будет состоять из апартаментов Главного пассажира, рабочего кабинета и зоны прохода вдоль правого борта с четырьмя креслами, раскладывающимися в спальные места. Во втором будет размещаться «Главный зал» с двумя большими стационарными столами для переговоров, креслами и диванами. Третий салон предназначен для сопровождающих и будет оборудован восемью креслами, раскладывающихся в спальные места.

Для обеспечения дальности полета до 10 000 км с коммерческой загрузкой 2100 кг на Ту-204-300 будут установлены четыре дополнительных топливных бака и доработана топливная система. Планируемый годовой объем налета самолета определен в 600 ч и 150 посадок. К настоящему времени борт RA-64039 налетал свыше 24 тыс. ч и совершил более 5 тыс. посадок. При этом проектный ресурс для данного типа составляет 45 тыс. ч. и 25 тыс. посадок, а календарный срок службы – 25 лет.

А.Л.



Сергей Сергеев



ОТЕЧЕСТВЕННОЕ

Андрей ФОМИН

АВИАМОТОРОСТРОЕНИЕ – 2016

Результаты прошедшего 2015 г. продемонстрировали, что в отрасли отечественного авиационного двигателестроения в целом продолжается тенденция к улучшению финансово-экономического состояния предприятий и росту производства. Суммарная выручка предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации за год выросла на 29%, превысив 257 млрд руб. (в 2014 г. – 199 млрд руб.). В общей сложности предприятиями ОДК корпорации в течение года было изготовлено свыше 1300 новых двигателей различного назначения, отремонтировано более 1250. Вместе с тем, по-прежнему весьма высокой остается долговая нагрузка производителей, а три предприятия (ММП им. В.В. Чернышева, НПО «Сатурн» и «Кузнецов») продолжают генерировать убытки, хотя размеры их и снижаются. Еще одной проблемой отрасли является отставание от намеченных планов развертывания серийного производства вертолетных двигателей на «Климове» в рамках программы импортозамещения.

Важнейшими событиями прошедшего года стало начало летных испытаний двухконтурного турбореактивного двигателя нового поколения ПД-14 для семейства ближне-среднемагистральных авиалайнеров МС-21, сертификация турбовального ТВ7-117В для вертолета Ми-38, заметное продвижение в разработке перспективного двигателя второго этапа для истребителя пятого поколения Т-50, в восстановлении серийного производства ТРДДФ НК-32 для самолетов стратегической авиации Ту-160 и формировании научно-технического задела для создания других перспективных силовых установок, в т.ч. ТРДД большой тяги для широкофюзеляжных пассажирских и тяжелых транспортных самолетов, турбовального двигателя ПД-12В для тяжелых вертолетов и др.

Интеграция и кооперация

Большинство активов отечественного авиадвигателестроения сегодня сосредоточено в созданной в ноябре 2007 г. Объединенной двигателестроитель-

ной корпорации (ныне – АО «ОДК»). Процесс консолидации предприятий под эгидой ОДК в основном завершился в 2010 г., а с 2011 г. началось формирование дивизионной структуры корпорации по

четырем основным направлениям деятельности.

Дивизион «Двигатели для боевой авиации» включает в себя ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение» (г. Уфа, ведущее предприятие дивизиона), филиал УМПО – ОКБ им. А. Люльки (г. Москва), АО «ММП им. В.В. Чернышева» (г. Москва), АО «НПП «Мотор» (г. Уфа). В апреле 2015 г. завершилась процедура акционирования НПЦ газотурбостроения «Салют» (г. Москва) с его омским филиалом (бывшее ОМО им. П.И. Баранова) и начался процесс его вхождения в ОДК, хотя предприятие уже несколько лет плотно задействуется во многих программах корпорации.

В дивизион «Двигатели для гражданской авиации» входят ОАО «Авиадвигатель» (г. Пермь), АО «ОДК – Пермские моторы» (до февраля 2016 г. – ОАО «Пермский моторный завод») и ПАО «НПО «Сатурн» (г. Рыбинск), которое параллельно ведет еще ряд работ для военной авиации, в частности для беспилотных летательных аппаратов.

Основным предприятием дивизиона «Вертолетные двигатели» является АО «Климов» (г. С.-Петербург), которое



Алексей Михеев

Важнейшим событием прошлого года стало начало летных испытаний перспективного двигателя ПД-14 на летающей лаборатории Ил-76ЛЛ в ЛИИ им. М.М. Громова, стартовавших 30 октября 2015 г.

также ведет работы по турбореактивным двигателям для истребительной авиации и турбовинтовым двигателям для транспортных и пассажирских самолетов.

Вне дивизионной структуры ОДК пока остается ПАО «Кузнецов» (г. Самара), специализирующееся на разработке и производстве двигателей для тяжелых самолетов.

Из крупных во времена СССР авиадвигателестроительных предприятий не вошли в состав ОДК, по сути, только два. Во-первых, это ОАО «КМПО» (г. Казань), серийное производство ТРДД типа НК-8 и НК-86 на котором уже давно прекращено, фактически нет и заказов на ремонт ранее выпущенных авиадвигателей этого типа. Сегодня КМПО специализируется на «наземной» тематике – газоперекачивающих станциях и электростанциях на базе газотурбинных двигателей. Не вошел в сферу интересов ОДК и АМНТК «Союз» (г. Москва), собственные разработки новых авиационных двигателей на котором в последние годы не выходили из ранних проектных стадий.

Несмотря на имеющиеся проблемы внешнеполитического свойства, продолжается сотрудничество с зарубежными партнерами. Наиболее ярким примером является программа двигателя SaM146 для семейства региональных и ближнемагистральных самолетов SSJ100, реализуемая совместным предприятием PowerJet, образованным в

июле 2004 г. на паритетных началах российским НПО «Сатурн» и французской компанией Snecma (входит в группу Safran). Французская сторона отвечает за газогенератор, систему управления и интеграцию силовой установки, а российская – за «холодную» часть двигателя, его окончательную сборку, испытания и поставку. В июне 2010 г. базовая версия SaM146 была сертифицирована Европейским агентством авиационной безопасности EASA, а затем и Авиарегистром МАК, что не только гарантирует высокое качество созданного продукта, но и открыло ему широкие экспортные перспективы.

Наиболее крупным по объемам производства и размеру выручки среди предприятий ОДК остается ПАО «УМПО», заработавшее в 2015 г. более 67,5 млрд руб. (рост на 38% к предыдущему году) и получившее чистую прибыль свыше 3,5 млрд руб. (10-кратный рост). На втором месте – интегрируемое в состав корпорации акционировавшееся в прошлом году АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» с выручкой 43,4 млрд руб. (рост за год на 24%) и чистой прибылью более 3 млрд руб. (рост почти в 18 раз). Занимающее третью строчку ПАО «НПО «Сатурн» получило в 2015 г. доходы на сумму более 24 млрд руб. (рост на 33%), но по-прежнему еще демонстрирует чистый убыток (около 2,3 млрд руб., годом раньше

он был вдвое больше) и имеет высокую долговую нагрузку (суммарный объем обязательств – более 41 млрд руб., что почти на 75% больше годовой выручки).

Именовавшееся долгие годы Пермским моторным заводом нынешнее АО «ОДК – Пермские моторы» сохранило в прошлом году выручку на уровне 20 млрд руб. (чистая прибыль – 63 млн руб.). АО «Климов» увеличило за год свои доходы в полтора раза – до 15,2 млрд руб. при чистой прибыли в 484 млн руб. Головной разработчик ПД-14 – пермское ОАО «Авиадвигатель» продемонстрировало рост выручки на 38% (10,4 млрд руб.), сохранив чистую прибыль на уровне 150 млн руб.

Основные финансовые результаты восьми ведущих предприятий российского двигателестроения в 2015 (2014) гг., млрд руб.

Предприятие	Выручка	Чистая прибыль (+) или убыток (-)	Долговые обязательства
ПАО «УМПО»	67,511 (48,903)	+3,577 (+0,347)	69,182 (63,06)
АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»	43,4 (34,9)	+3,04 (+0,171)	н/д (34,87)
ПАО «НПО «Сатурн»	24,039 (18,067)	-2,287 (-5,454)	41,612 (37,93)
АО «ОДК-ПМ»	20,699 (20,033)	+0,063 (+0,943)	25,107 (24,264)
АО «Климов»	15,212 (9,893)	+0,484 (+0,744)	15,525 (13,316)
ОАО «Авиадвигатель»	10,435 (7,583)	+0,15 (+0,163)	8,856 (8,995)
ПАО «Кузнецов»	10,268 (10,055)	-1,037 (-1,19)	19,502 (21,325)
В.В. Чернышева»	10,055 (7,158)	-10,891 (-14,01)	67,348 (54,241)

Источник: опубликованная годовая бухгалтерская отчетность предприятий

В феврале 2016 г. на НПО «Сатурн» был собран 200-й двигатель SaM146 для региональных самолетов SSJ100



Андрей Фомин

По-прежнему в тяжелой ситуации находится ПАО «Кузнецов», заработавшее, как и годом ранее, чуть больше 10 млрд руб. при чистом убытке более 1 млрд руб. и долговых обязательствах почти вдвое больше выручки. Вероятно, положение «Кузнецова» начнет выправляться в ближайшие годы с возобновлением поставок двигателей НК-32. Самым же проблемным предприятием ОДК в прошлом году оставалось АО «ММП им. В.В. Чернышева» с чистым убытком почти 11 млрд руб. при выручке около 10 млрд руб. (возросла на 40%) и суммарным объемом обязательств более 67 млрд руб., т.е. почти в 7 раз больше годового дохода.

Реактивные двигатели для пассажирских и транспортных самолетов

Серийный выпуск двухконтурных турбореактивных двигателей для пассажирских и транспортных самолетов осуществляется в настоящее время в России двумя предприятиями – «ОДК – Пермские моторы» и рыбинским НПО «Сатурн». Первое изготавливает ТРДД семейства ПС-90А для самолетов Ил-76, Ил-96, Ту-204/214 и их модификаций и осваивает производство перспективных ПД-14 для МС-21. Второе продолжает выпуск по экспортным заказам Д-30КП-2 и, совместно с французскими партнерами, строит двигатели SaM146 для региональных самолетов SSJ100.

«Пермские моторы» отчитались о выпуске в минувшем году 23 новых двигателей семейства ПС-90А (в 2014 г. – 21) и трех первых для завода ПД-14. Двигатели базовой модификации ПС-90А были поставлены для впервые взлетевших в прошлом году одного Ил-96-300ПУ(М1) и двух Ту-214СР,

а ПС-90А-76 – для двух Ил-76МД-90А и одного ремоторизованного в Ташкенте Ил-76ТД-90. Помимо поставок новых двигателей «Пермские моторы» в прошлом году провели ремонт 20 ранее выпущенных ПС-90А, а также 24 двигателей Д-30 для самолетов Ту-134, эксплуатируемых госзаказчиками. Планом на текущий год предусмотрен выпуск 25 новых двигателей семейства ПС-90А и четырех следующих ПД-14 для программы сертификационных испытаний, а также ремонт 25 ранее изготовленных ПС-90А и двух Д-30. В портфеле заказов пермяков, помимо отдельных договоров на поставку ПС-90А для строящихся Ил-96 и Ту-204/214, долгосрочный контракт с ОАК на поставку 156 двигателей ПС-90А-76 для заказанных Министерством обороны 39 военно-транспортных самолетов Ил-76МД-90А. Поставки по нему начались в конце 2013 г. и будут продолжаться как минимум до 2020 г.

К началу этого года в Перми было изготовлено в общей сложности 470 двигателей ПС-90А всех модификаций, из которых 343 находилось в распоряжении заказчиков в России, Азербайджане, Индии, Иордании,

на Кубе, в КНДР, а также самолетостроительных заводов и лизинговых компаний (из них ПС-90А – 230, ПС-90А-76 – 90, ПС-90А1 – 19, ПС-90А2 – 4). Суммарная наработка двигателей ПС-90А всех модификаций с начала эксплуатации к концу 2015 г. достигла почти 3,7 млн ч в 730 тыс. циклах. Нарработка лидерного ПС-90А к этому времени превысила 43,7 тыс. ч (более 6700 циклов), лидерного ПС-90А-76 – 36,2 тыс. ч (более 5300 циклов).

НПО «Сатурн» в минувшем году завершило выполнение заключенного в конце 2011 г. крупного экспортного контракта на поставку 184 двигателей Д-30КП-2 в Китай. Несмотря на свой довольно солидный возраст (базовый Д-30КП пермской разработки строился в Рыбинске с 1972 г., модифицированный Д-30КП-2, сохраняющий тяговые характеристики при повышенной температуре окружающего воздуха, – с 1982 г.), этот двигатель по-прежнему пользуется спросом у заказчиков. В общей сложности в 2009–2015 гг. предприятие поставило в Китай 239 таких ТРДД (в т.ч. в прошлом году – четыре десятка), которые используются в КНР для поддержания летной годности имеющихся транспортных самолетов Ил-76 и создаваемых на их базе модификаций (в т.ч. комплексов дальнего радиолокационного обнаружения КЖ-2000), оснащения ремоторизованных бомбардировщиков-ракетоносцев Н-6К и новых военно-транспортных самолетов Y-20. Свидетельством сохраняющейся востребованности Д-30КП-2 стало заключение в 2015 г. дополнительного соглашения к «китайскому» контракту, по которому в этом году НПО «Сатурн» готовится отгрузить по меньшей мере еще четыре десятка таких двигателей.

Предприятие также имеет большой объем заказов на ремонт ранее выпущенных Д-30КП-2 – главным образом, от Министерства обороны России, в парке которого самолеты Ил-76МД и Ил-78 с Д-30КП-2, особенно после модернизации по программам Ил-76МД-М и Ил-78М2 будут нести службу еще немало лет. Ремонт Д-30КП (Д-30КП-2) в России занимаются и другие предприятия – в пер-



Крупнейшим заказчиком новых двигателей Д-30КП-2 в последние годы является Китай, устанавливающий их, в частности, на свои новые транспортные самолеты Y-20

Михаил Жердев

вую очередь, АО «123-й авиаремонтный завод» (г. Старая Русса).

Главной же программой НПО «Сатурн» в области гражданского авиастроения в настоящее время и на перспективу является серийное производство в кооперации с французскими партнерами из компании Snecma (Safran Aircraft Engines) двигателей SaM146 для самолетов SSJ100. В предыдущие годы предприятие неуклонно наращивало ежегодные объемы их выпуска: первые шесть серийных SaM146 изготовили в Рыбинске в 2010 г., в следующем 2011 г. объем производства составил 15 двигателей, в 2012-м — около 25, а в 2013-м — порядка 50. Пик был достигнут в 2014 г., когда предприятие поставило 65 двигателей, причем в декабре 2014 г. темп производства достиг 8 единиц в месяц. В 2015 г. объемы выпуска SaM146 пришлось снизить в соответствии с фактически имеющимися потребностями заказчика (АО «ГСС»), сократившего годовой план постройки новых самолетов SSJ100, — в течение года ему было поставлено порядка 35 новых двигателей. К январю 2016 г. предприятие отгрузило в общей сложности 197 двигателей SaM146, в середине февраля на испытания со сборки был передан 200-й двигатель. К этому времени

суммарная наработка SaM146 в полете превысила 330 тыс. ч, в регулярной эксплуатации у заказчиков в России и Мексике находилось более 130 двигателей.

Ну а будущее российского двигателестроения для пассажирских и транспортных самолетов в ОДК связывают с программой ТРДД нового поколения ПД-14 тягой 12 500–15 600 кгс — первого в семействе перспективных двигателей в классе тяги 9–18 тс, разрабатываемого в широкой кооперации предприятий ОДК при головной роли ОАО «Авиадвигатель». ПД-14 выполняется по двухвальной схеме с раздельным истечением потоков и прямым (безредукторным) приводом вентилятора. Все двигатели семейства имеют единый газогенератор с 8-ступенчатым компрессором высокого давления, кольцевой маломиссионной камерой сгорания и двухступенчатой турбиной высокого давления. Базовая версия ПД-14 комплектуется одноступенчатым вентилятором диаметром 1900 мм (сохранен размер вентилятора ПС-90А), трехступенчатым компрессором низкого давления и шестиступенчатой турбиной низкого давления.

Техническое задание на двигатель для МС-21 было сформировано в конце 2007 г. «Первые ворота», в ходе которых состоялась

защита концепции ПД-14, были пройдены в июле 2008 г. С этого момента в Перми развернулись полномасштабные работы по проектированию узлов двигателя, разработке и освоению критических технологий, необходимых для создания нового семейства ТРДД. Защита аванпроекта («вторые ворота») состоялась в марте 2010 г. «Третьи ворота», предполагающие окончательное определение конфигурации двигателя и защиту эскизного проекта, были успешно пройдены в июле 2011 г.

Стандовые испытания демонстрационного газогенератора ПД-14 начались в Перми в ноябре 2010 г. Сборка двигателя — демонстратора технологий ПД-14 (№100-01) завершилась на ОАО «Авиадвигатель» к лету 2012 г. Его первый запуск на стенде состоялся в июне 2012 г. Второй ПД-14 (№100-03) был собран в 2013 г. и поступил на стендовые испытания в январе 2014 г., а третий (№100-04) — в октябре. В декабре 2014 г. на стенд встал ПД-14 №100-05. В течение 2015 г. было изготовлено четыре следующих двигателя: ПД-14 №100-06 был собран «Авиадвигателем», но газогенератор для него впервые изготавливался уже серийным заводом, а двигатели №100-07,

123 АВИАЦИОННЫЙ РЕМОНТНЫЙ ЗАВОД

ВСЕГДА НА ВЫСОТЕ!

Предприятие выполняет ремонт, модернизацию и техническое обслуживание авиационной техники военного и гражданского назначения; самолетов Ил-76, Ил-78, А-410; двигателей АИ-20, Д-30КП/КП2, вспомогательных силовых установок ТП-16М, воздушных винтов АВ-68, АВ-72, а также комплектующих изделий указанной авиационной техники.

На предприятии успешно действует система менеджмента качества на базе международного стандарта ISO 9001:2008. В штате предприятия — свой летный экипаж испытателей, который имеет допуск к выполнению полетов на самолетах Ил-76, Ил-78, А-410.

Завод располагает собственными автономными энергосистемами и имеет в своем распоряжении аэродром с бетонной взлетно-посадочной полосой класса Г (2 класс).

Внедрение передовых технологий, современное технологическое оборудование, инвестиции в модернизацию производства позволяют АО «123 АРЗ» выпускать из ремонта авиатехнику высокого уровня надежности.

Основная стратегическая цель — укрепление позиций предприятия на рынке ремонта авиационной техники посредством адекватного реагирования на перспективы спроса потребителей.

Свою технику предприятию доверяют не только российские, но и зарубежные авиакомпании трех континентов. Стремление к совершенству, дух предпринимательства и богатейший опыт работы — это реальный потенциал выполнения любых заказов.

АО «123 АРЗ» достойно сохраняет и приумножает славные трудовые традиции предшествующих поколений и с уверенностью смотрит в будущее.

www.123ARZ.ru

175201, Новгородская обл., г. Старая Русса, микрорайон Городок
Тел. (81652) 34-800, факс (81652) 59-493

100-08 и 100-09 полностью строились «Пермскими моторами».

ПД-14 №100-07 в начале прошлой осени поступил на летные испытания на борту летающей лаборатории Ил-76ЛЛ в ЛИИ им. М.М. Громова в Жуковском. Первый полет Ил-76ЛЛ с работающим двигателем ПД-14 состоялся 30 октября 2015 г. (командир экипажа — Заслуженный летчик-испытатель России Герой Российской Федерации Александр Крутов). Как сообщила в феврале 2016 г. пресс-служба АО «ОДК — Пермские моторы», первый этап летных испытаний ПД-14 №100-07 на летающей лаборатории Ил-76ЛЛ к этому времени был успешно выполнен, совершено 12 испытательных полетов, в ходе которых «подтверждены заявленные характеристики и работоспособность в ожидаемых условиях эксплуатации».

Следующий опытный двигатель (№100-08) прошлой осенью поступил на испытания на высотном стенде (в термобарокамере) ЦИАМ им. П.И. Баранова в подмосковном Лыткарино.

В 2016 г. «Пермские моторы» должны выпустить еще четыре опытных ПД-14. Первый вылет самолета МС-21-300 с двигателями ПД-14 намечен на начало 2018 г. — к тому времени, как ожидается, ПД-14 уже

должен завершить процедуру сертификации по российским нормам летной годности. В том же году планируется развернуть серийный выпуск ПД-14. В производственной кооперации при изготовлении ПД-14 задействуется ряд ведущих предприятий ОДК (УМПО, «Салют», НПО «Сатурн» и др.) при головной роли «Пермских моторов».

Вариантом базовой версии двигателя тягой 14 000 кгс должен стать ПД-14А тягой 12 540 кгс (для МС-21-200). Кроме того, разрабатывается модификация ПД-14М тягой 15 600 кгс, которую планируется использовать на перспективном среднем транспортном самолете МТА (Ил-214), при возможной в будущем ремоторизации Ил-76 и т.д. Кроме того, на базе газогенератора ПД-14 ведутся предварительные проектные работы по двигателям меньшей тяги — ПД-7 (7900 кгс) для самолетов класса SSJ100, Ан-148 и Бе-200; ПД-10 (10 900 кгс) для перспективного регионального самолета увеличенной вместимости; по редукторному ПД-18Р (18 700 кгс) для возможной ремоторизации магистральных самолетов класса Ту-204 и Ил-96; по турбовальному ПД-12В (11 500 л.с.) для ремоторизации тяжелых вертолетов Ми-26 и других перспективных машин подобного класса, включая разраба-

тываемый совместно с КНР тяжелый вертолет АНЛ. Опыт, полученный при создании ПД-14, предполагается использовать при разработке перспективного базового ТРДД большой тяги (30–35 тс) — родоначальника семейства двигателей в диапазоне тяги от 20 до 40 тс.

Двигатели для боевых самолетов

Основными поставщиками реактивных двигателей для самолетов фронтовой авиации в России в настоящее время являются ПАО «УМПО», АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» и АО «ММП им. В.В. Чернышева».

Наиболее массовыми сейчас являются ТРДД семейства АЛ-31Ф разработки ОКБ им. А. Льюки (ныне является филиалом ПАО «УМПО»). Серийное производство АЛ-31Ф с начала 1980-х гг. осуществлялось двумя заводами — «Салютом» и УМПО. Со временем между этими предприятиями сложилось определенное распределение «сфер влияния»: «Салют» специализировался на экспортных поставках в Китай, Вьетнам и Индонезию, а УМПО, освоившее производство АЛ-31Ф с управляемым вектором тяги, — в Индию, Малайзию и Алжир. При этом оба завода продолжали работать на внутренний рынок и делили некоторых

К началу 2016 г. изготовлено восемь опытных двигателей ПД-14, в течение этого года «Пермские моторы» должны выпустить еще четыре. На снимке — двигатель №100-05 в экспозиции ОДК на МАКС-2015



зарубежных заказчиков (например, двигатели для венесуэльских Су-30МК2 делали как в Москве, так и в Уфе).

В последние годы все новые поставки по гособоронзаказу (АЛ-31Ф для Су-34, АЛ-31ФП для Су-30СМ, АЛ-41Ф-1С для Су-35С, а также двигатели для Т-50) и все экспортные контракты по двигателям АЛ-31ФП (для Су-30МКИ) и АЛ-41Ф-1С (для Су-35) полностью выполняются УМПО, а за «Салютом» остались отгрузка АЛ-31Ф и АЛ-31ФН в Китай и поставки АЛ-31Ф для истребителей Су-30МК2 по контрактам с Вьетнамом и Индонезией. Несмотря на это, большие потребности КНР в импорте из России новых АЛ-31Ф (для истребителей J-11 различных вариантов и поддержки эксплуатации поставившихся из России Су-27СК/УБК, Су-30МКК, Су-30МК2) и АЛ-31ФН (устанавливаются в Китае на истребители J-10 и, судя по всему, на некоторые J-20) обеспечивали «Салют» на протяжении последних лет стабильный объем поставок не менее сотни двигателей в год. Не стал исключением и минувший 2015 г., когда предприятие отгрузило чуть больше 100 двигателей АЛ-31Ф и АЛ-31ФН.

С 1999 г. на «Салюте» работает собственное КБ перспективных разработок (КБПР),

результатами деятельности которого стали модернизированные двигатели АЛ-31Ф серии 42 (АЛ-31Ф-М1) с повышенной тягой и увеличенным ресурсом, поставлявшиеся с 2007 г. для истребителей Су-27СМ, АЛ-31ФН серий 2 и 3 (поставляются в Китай для J-10), а также проходившие испытания опытные АЛ-31Ф-М2 (второй этап модернизации АЛ-31Ф серии 42 с еще большей тягой) и АЛ-31Ф серии 30С (для ретомоторизации МиГ-27М). В апреле 2014 г. конструкторской документации на двигатель АЛ-31ФН серии 3 присвоена литера О₁ — это значит, что он готов к серийному производству и поставкам. Помимо выпуска новых двигателей «Салют» также выполняет большой объем ремонта ранее изготовленных им АЛ-31Ф (в т.ч. АЛ-31Ф серии 3 для корабельных истребителей Су-33, для которых он в свое время был единственным поставщиком).

Еще больший объем поставок двигателей семейства АЛ-31Ф в последние годы обеспечивает ПАО «УМПО». Согласно опубликованному годовым отчетам предприятия, в 2012 г. оно отгрузило заказчикам 153 новых двигателя, в 2013 г. — 210. В 2014 и 2015 гг. ежегодные объемы поставок УМПО превышали две сотни двигателей.

В 2009–2013 гг. предприятие выполнило контракт на 64 двигателя АЛ-31Ф для 32 самолетов Су-34, а в августе 2013 г. был заключен договор еще на 184 таких двигателя для 92 следующих Су-34. С 2012 г. исполнялись контракты на 120 двигателей АЛ-31ФП для 60 истребителей Су-30СМ (позднее были заключены дополнительные договора на поставку АЛ-31ФП для новых партий Су-30СМ, заказываемых Минобороны России). Крупнейшей экспортной сделкой стал подписанный в октябре 2012 г. многолетний контракт на 920 двигателей АЛ-31ФП для индийских истребителей Су-30МКИ. Поставки по нему начались в марте 2013 г. Важную часть производственной программы УМПО составляет также ремонт ранее изготовленных им АЛ-31Ф и АЛ-31ФП.

С 2011 г. предприятие серийно строит двигатели АЛ-41Ф-1С («117С»), являющиеся глубоким развитием базового АЛ-31Ф (АЛ-31ФП) со значительно повышенными характеристиками. Первый контракт на 96 таких ТРДДФ с управляемым вектором тяги для заказанных ВВС России 48 истребителей Су-35С был заключен в 2009 г. и успешно реализован в прошлом году. В конце 2015 г. российское Минобороны

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



УМПО в прошлом году завершило исполнение контракта на поставку 96 двигателей АЛ-41Ф-1С для истребителей Су-35С. В портфеле заказов предприятия – еще полторы сотни таких двигателей для самолетов Су-35, законтрактованных в конце 2015 г. Министерством обороны России и КНР

Андрей Фомин

заказало еще 50 самолетов Су-35С, а КНР – 24 самолета Су-35, в результате УМПО получило новые контракты еще на полторы сотни АЛ-41Ф-1С. По данным годового отчета ОДК, Государственные испытания двигателя были завершены в 2014 г., соответствующий акт был оформлен 2 декабря 2014 г., и в том же месяце конструкторской документации на него была присвоена литера О₁.

С июля 2013 г. предприятие полностью отвечает за производство и поставки двигателей первого этапа для ПАК ФА – «изделия 117» (до этого на долю УМПО приходилось порядка 80% их комплектации, а остальное выполняло НПО «Сатурн», чьими филиалами тогда являлись ОКБ им. А. Люльки и Лыткаринский машиностроительный завод, с февраля 2013 г. переподчиненные уфимскому предприятию). Как сообщается в предпоследнем на сегодня годовом отчете УМПО, в 2013 г. предприятием было изготовлено пять таких двигателей и получен заказ на постройку еще 12 для следующих опытных экземпляров Т-50.

Филиал УМПО – ОКБ им. А. Люльки является головным исполнителем работ по созданию перспективного двигателя второго этапа для ПАК ФА. В его разработке активно задействуются также другие предприятия ОДК – НПП газотурбостроения «Салют» и уфимское НПП «Мотор». Технический проект «изделия 30» прошел защиту в ноябре 2013 г. По данным годового отчета ОДК, первый опытный газогенератор и отдельные узлы перспективного двигателя были изготовлены и поступили на стендовые испытания в 2014 г. На 2015 г. планировалась сборка первого двигателя-демонстратора. По словам

Генерального конструктора – директора ОКБ им. А. Люльки Евгения Марчукова, летные испытания перспективного двигателя намечены на конец 2017 – начало 2018 гг.

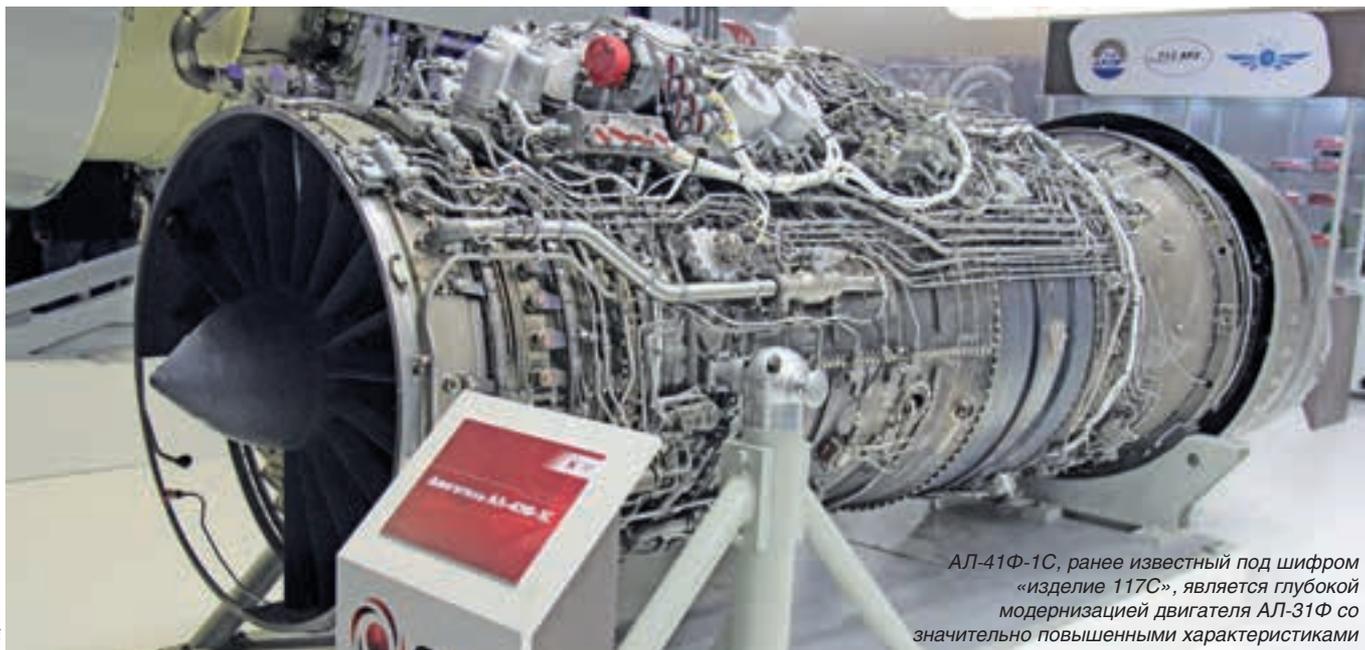
Производство разработанных АО «Климов» двигателей РД-33 и РД-33МК для истребителей семейства МиГ-29 сегодня является компетенцией ММП им. В.В. Чернышева. Ранее РД-33 серии 2 выпускало также ОМО им. П.И. Баранова (филиал НПП газотурбостроения «Салют»), но в связи с тем, что теперь заказчиками востребованы только РД-33 серии 3 и РД-33МК, в Омске остался лишь ремонт ранее изготавливавшихся там изделий, а новое производство полностью сосредоточилось в Москве. Производственная программа ММП им. В.В. Чернышева в последние годы определялась имеющимися контрактами на поставку 29 корабельных истребителей МиГ-29К/КУБ в Индию (перед этим, в течение 2009–2011 гг., заказчику уже были переданы 16 таких самолетов с «чернышевскими» РД-33МК), а также заказами российского Минобороны на 24 истребителя МиГ-29К/КУБ с поставкой их в авиацию ВМФ в 2013–2015 гг. и на 16 новых МиГ-29СМТ с поставкой в ВВС в 2015–2016 гг. Для комплектации этих самолетов ММП им. В.В. Чернышева заключило договора на поставку 106 двигателей РД-33МК и 32 новых РД-33. Кроме того, завод участвует в организации лицензионного производства РД-33 серии 3 в Индии и строит на экспорт РД-93 для китайско-пакистанского истребителя JF-17.

По данным годовых отчетов предприятия, ежегодные объемы производства ММП им. В.В. Чернышева в 2011–2014 гг. составляли от 40 до 55 новых двигателей, на

2015 г. планировалось увеличение выпуска в полтора раза. В 2014 г. с САТЭС был заключен контракт на поставку в 2015–2016 гг. очередной партии РД-93. Кроме того, на предприятии ежегодно проходит ремонт не менее 50 ранее выпущенных РД-33.

В мае 2013 г., в связи с тяжелым финансовым положением ММП им. В.В. Чернышева, было принято решение об организации серийного производства двигателей РД-33МК на УМПО в кооперации с другими предприятиями ОДК (НПП газотурбостроения «Салют», ЦТК «Лопатки ГТД» и др.). В том же году в Уфу был передан полный комплект рабочей конструкторской документации на двигатель. Предполагалось, что первый РД-33МК может быть изготовлен здесь уже осенью 2015 г. Однако в связи с высокой загрузкой УМПО другими программами (в первую очередь, выпуском АЛ-31Ф, АЛ-31ФП, АЛ-41Ф-1С и двигателей для Т-50) перенос производства РД-33МК в Уфу решено отложить, их выпуск пока будет продолжаться в Москве.

Петербургское АО «Климов» ведет работы по дальнейшему совершенствованию РД-33МК и РД-93. Как сообщается в годовых отчетах компании, приоритетными перспективными направлениями деятельности «Климова» в области реактивных двигателей являются увеличение ресурсных показателей РД-33МК, разработка модернизированного РД-33МКР с тягой 9500 кгс (для самолетов типа МиГ-35) и модифицированного РД-93МА с увеличенной до 9300 кгс тягой (для самолетов типа FC-1). По оценкам «Климова», РД-93МА может быть готов к серийному производству и поставкам (присвоение конструкторской



АЛ-41Ф-1С, ранее известный под шифром «изделие 117С», является глубокой модернизацией двигателя АЛ-31Ф со значительно повышенными характеристиками

документации литеры О₁ после завершения полного цикла испытаний) к 2020 г., РД-33МКР – к 2021 г.

Серийный выпуск новых двигателей для тяжелых боевых самолетов Дальней авиации был приостановлен в нашей стране еще в начале 1990-х гг. На разработке и производстве таких силовых установок специализировались самарские предприятия – СНТК им. Н.Д. Кузнецова и завод «Моторостроитель» с заводским конструкторским бюро – СКБМ. В 2011 г. все они были объединены в одно предприятие, ныне носящее название ПАО «Кузнецов». Главная задача «Кузнецова» сегодня, наряду с ремонтом ранее выпущенных двигателей, восстановление серийного производства ТРДДФ типа НК-32 в модернизированной версии (НК-32 серии 02) для дальних стратегических бомбардировщиков-ракетоносцев Ту-160. Квалификационные испытания первых двигателей новой постройки намечены на ноябрь 2016 г., и со следующего года должны возобновиться серийные поставки НК-32 для поддержания летной годности имеющегося парка самолетов Ту-160. Весной 2015 г. было принято решение о восстановлении на Казанском авиационном заводе ПАО «Туполев» серийного производства бомбардировщиков-ракетоносцев Ту-160 (в модернизированной версии Ту-160М2). Как неоднократно заявлял заместитель министра обороны Юрий Борисов, поставки Ту-160М2 новой постройки должны начаться в 2023 г., к этому времени «Кузнецов», по его словам, должен будет ежегодно выпускать не менее чем по 20 новых двигателей НК-32.

Другая серьезная работа «Кузнецова» для военной авиации связана с создани-



НПЦ газотурбостроения «Салют» к началу 2016 г. поставил уже более 220 двигателей АИ-222-25 для учебно-боевых самолетов Як-130, освоив полный цикл их изготовления

ем силовой установки для Перспективного авиационного комплекса Дальней авиации (ПАК ДА). Как сообщается в годовом отчете ОДК, контракт на разработку эскизно-технического проекта двигателя для ПАК ДА был заключен в ноябре 2014 г. Ожидается, что при создании этой силовой установки будут использоваться наработки по модернизированному газогенератору НК-32 серии 02 и другим проектам «Кузнецова». Имеющийся научно-технический задел предприятие предлагает использовать и для создания перспективных ТРДД большой тяги для тяжелых транспортных и широкофюзеляжных пассажирских самолетов.

Реактивные двигатели для учебно-тренировочных самолетов

Производством двигателей для реактивных учебно-тренировочных и учебно-боевых самолетов в России в настоящее время занимаются НПЦ газотурбостроения «Салют» и НПО «Сатурн».

Московский «Салют» является поставщиком двухконтурных турбореактивных двигателей АИ-222-25 (тяга на взлетном режиме – 2500 кгс) для всех учебно-боевых самолетов Як-130, заказываемых Минобороны России и выпускаемых на экспорт.

Первоначально «Салют» изготавливал АИ-222-25 в кооперации с запорожским АО «Мотор Сич»: из Запорожья получали газогенераторы, а в Москве делали «холодную» часть двигателя и производили окончательную сборку. Одновременно «Салют» обеспечивал т.н. встречные поставки комплектов закрепленных за ним «холодных» частей АИ-222-25 в Запорожье, где производилась их окончательная сборка для дальнейших поставок по собственным экспортным контрактам (в частности, бесфорсажных АИ-222К-25 и форсированных АИ-222К-25Ф для китайских учебно-тренировочных самолетов L-15).

В дальнейшем, на основе полученной от ГП «Ивченко-Прогресс» документации и собственных наработок КБПР, на «Салюте» был освоен полный цикл производства двигателей этого типа. К началу 2016 г. Министерству обороны России уже поставлено около 80 самолетов Як-130, еще 34 машины отправлены на экспорт в Алжир, Бангладеш и Белоруссию – это значит, что «Салютом» изготовлено уже более 220 двигателей АИ-222-25. В течение 2015 г. заказчиком было поставлено 30 самолетов Як-130, соответственно объем годового выпуска АИ-222-25 на «Салюте» составил не менее 60 двигателей. Параллельно с сопровождением серийного производ-

18 двигателям, поставленным в Индию, велось изготовление следующей партии из 12 двигателей с начальным ресурсом 300 ч. В 2015 г. начались рассчитанные на три года опытно-конструкторские работы по повышению ресурса АЛ-55И до 1200 ч. В кооперации по производству опытных партий АЛ-55И участвовали НПО «Сатурн» и УМПО: в Рыбинске изготавливался газогенератор, а в Уфе – «холодная» часть, соплоротора и коробка агрегатов. УМПО также отвечает за предусмотренную контрактом организацию лицензионного производства АЛ-55И в Индии, работы в этом направлении начались в 2014 г. Однако задержки и некоторая неопределенность

подавляющем большинстве отечественных вертолетов, являлось запорожское АО «Мотор Сич». Так, в ноябре 2011 г. был заключен пятилетний контракт на поставку им «Вертолетам России» в общей сложности около 1300 вертолетных двигателей ТВ3-117ВМ и ВК-2500. В связи с ростом выпуска российских вертолетов еще до 2014 г., когда разгорелся кризис в отношениях России и Украины, в рамках программы импортозамещения была поставлена задача организации полностью независимого производства двигателей ВК-2500 на территории России (раньше «Климов» поставлял только двигатели, собираемые им на базе получаемых из Запорожья

В марте 2015 г. завершены квалификационные испытания первых двигателей ВК-2500, изготовленных «Климовым» полностью из российских комплектующих. На снимке – модернизированный ВК-2500ПС для вертолета Ми-171А2



Андрей Фомин

ства АИ-222-25 в КБ перспективных разработок НПЦ газотурбостроения «Салют» ведется проектирование собственного ТРДД для учебно-боевых и легких боевых самолетов и БЛА, известного под названием СМ-100.

В 2005 г. с индийской корпорацией HAL был заключен контракт на разработку, поставку первых партий и организацию лицензионного производства нового легкого ТРДД тягой 1760 кгс, получившего название АЛ-55И и предназначенного для применения на индийском учебно-тренировочном самолете НТ-36. Головным исполнителем работ стало НПО «Сатурн» при участии УМПО. К 2012 г. было изготовлено 27 опытных двигателей, 18 из которых переданы заказчику. В 2013 г. на «Сатурне» успешно завершились доводочные работы по совершенствованию АЛ-55И в целях установления предусмотренного контрактом начального назначенного ресурса 300 ч. В течение 2014 г. ресурс 300 ч был установлен всем

с перспективами программы НТ-36 в Индии тормозит процесс выполнения работ по АЛ-55И.

Разработкой собственного ТРДД тягой 1700 кгс для учебно-тренировочных самолетов занималось в предыдущие годы и Тушинское машиностроительное КБ «Союз» при участии ЦИАМ и ММП им. В.В. Чернышева. Двигатель получил название РД-1700 и был доведен до этапа летных испытаний на борту летающей лаборатории МиГ-АТ, начавших в июне 2008 г. Однако дальнейшего развития эти работы, равно как и предлагавшееся ТМКБ «Союз» создание двигателя РД-2500 тягой 2500 кгс, не получили.

Турбовальные и турбовинтовые двигатели

Головным разработчиком и изготовителем вертолетных газотурбинных двигателей в ОДК определено петербургское АО «Климов». Как известно, ранее основным поставщиком турбовальных двигателей ТВ3-117, применяемых на

комплектов, дооснащая их собственной системой управления и другими навесными агрегатами).

Серийный выпуск всей линейки имеющихся турбовальных двигателей, а также разработку и запуск в производство новых изделий решено было сосредоточить в новом конструкторско-производственном комплексе АО «Климов» в Шувалово на окраине С.-Петербурга (проект «Петербургские моторы»). Для этого здесь к 2013 г. были возведены производственные и административные здания общей площадью 50 тыс. м² со всей инженерной инфраструктурой, приобретено современное высокотехнологичное оборудование. Предполагалось, что уже в 2013 г. «Петербургские моторы» смогут изготовить первые 50 двигателей ВК-2500 полностью отечественной комплектации, с последующим постепенным выходом на производство до 500 двигателей в год.

В сожалению, процесс освоения полного цикла производства ВК-2500 в России столкнулся с рядом трудностей и занял

значительно больше времени, чем планировалось. К проекту по кооперации были подключены другие предприятия ОДК (УМПО, НПЦ газотурбостроения «Салют», ММП им. В.В. Чернышева и др.), уже начавшие поставки «Климову» закрепленных за ними комплектов деталей. В результате, в 2014 г. «Климовым» были изготовлены первые 10 двигателей ВК-2500 полностью российского производства, два из них были предъявлены на квалификационные испытания, завершившиеся в марте 2015 г. Как заявлял в прошлом году глава «Ростеха» Сергей Чемезов, планами 2015 г. предусматривался выпуск «Климовым» 50 двигателей ВК-2500, с увеличением объемов производства до 150 единиц в 2016 г.

защитой для вертолетов Ми-28Н и Ка-52 и его коммерческая версия ВК-2500ПС для Ми-171А2. Взлетная мощность ВК-2500П/ПС повышена до 2500 л.с., мощность на чрезвычайном режиме – до 2800 л.с. По планам производителя, в 2018 г. может быть сертифицирован и глубоко модернизированный двигатель ВК-2500М, который воплотит ряд дальнейших усовершенствований, направленных на повышение экономичности и ресурсных показателей. А в более отдаленной перспективе на смену ВК-2500 в данном классе мощности должен прийти перспективный вертолетный двигатель нового поколения (ПДВ), который может быть готов к поставкам ориентировочно к 2023 г.

должна быть передана заказчику в мае 2016 г., а всего до конца этого года планируется изготовить восемь серийных ТВ7-117В с постепенным увеличением ежегодного темпа выпуска до 16 двигателей к 2019 г. Двигатели ТВ7-117В предполагается выпускать на «Климове» в кооперации с другими предприятиями ОДК.

Немаловажно, что турбовальный ТВ7-117В имеет значительную степень унификации с турбовинтовым ТВ7-117СМ, производство которого в свое время было подготовлено на ММП им. В.В. Чернышева, ранее серийно выпускавшем двигатели ТВ7-117С для региональных самолетов Ил-114. В 2015 г. было принято принципиальное решение об организации производства самолетов Ил-114-300 на территории России, в связи с чем встает вопрос о восстановлении серийного выпуска ТВ7-117СМ. Кроме того, ведутся опытно-конструкторские работы по новому легкому военно-транспортному самолету Ил-112В, для которого АО «Климов» создает модифицированный двигатель ТВ7-117СТ с повышенной мощностью. Первый полет опытного Ил-112В намечен на июнь 2017 г., а запуск в серию – на 2019 г.

Еще одной перспективной программой «Климова» является создание перспективного турбовального двигателя ВК-800В взлетной мощностью 800 л.с. (на чрезвычайном режиме – до 1000 л.с.) для легких вертолетов. Двигатели этого типа предлагается использовать для ремоторизации вертолетов «Ансат» и Ка-226, сейчас использующих силовые установки западного производства, и оснащения других новых легких машин.

Проблема импортозамещения весьма остра и в классе вертолетных двигателей большой мощности. Как известно, российские тяжелые вертолеты Ми-26 всех модификаций оснащаются турбовальными двигателями Д-136 мощностью 11 400 л.с. разработки ГП «Ивченко-Прогресс» и производства АО «Мотор Сич». Для обеспечения независимости от поставок с Украины принято решение о разработке в Перми на базе газогенератора ПД-14 собственного турбовального двигателя ПД-12В мощностью 11 500 л.с., который может быть использован для ремоторизации тяжелых вертолетов Ми-26 и других перспективных машин подобного класса. В частности, его планируется предложить китайским партнерам для оснащения тяжелого вертолета АНЛ, совместную разработку которого договорились вести «Вертолеты России» и китайская компания Avicopter. 

Андрей Фокин



В июле 2015 г. турбовальный двигатель ТВ7-117В для вертолетов Ми-38 получил сертификат типа с начальными значениями ресурса. «Климову» уже выдан заказ на поставку 50 таких двигателей в 2016–2019 гг.

и «не менее 350» – в 2017-м. Однако, о фактических результатах выполнения этих планов пока не сообщалось. В любом случае, учитывая ежегодные объемы поставок новых российских вертолетов с двигателями семейства ТВ3-117 и ВК-2500 (например, в 2014 г. к заказчикам отправилось около 250 таких вертолетов, для которых было закуплено порядка 500 новых двигателей), полностью отказаться от поставок с АО «Мотор Сич» удастся еще не скоро.

В настоящее время выпускаются три основных варианта ВК-2500, отличающиеся настройками системы автоматического управления: ВК-2500-01 взлетной мощностью 2400 л.с. (для вертолетов Ка-52), ВК-2500-02 (2200 л.с., для Ми-28Н (НЭ) и Ми-35М) и ВК-2500-03 (2000 л.с., для Ми-17 и Ми-171 различных модификаций). На чрезвычайном режиме мощность у всех версий ВК-2500 поддерживается на уровне 2700 л.с.

«Климовым» разработана и проходит испытания усовершенствованная модификация ВК-2500П с противоположной

Важным событием минувшего года стала долгожданная сертификация турбовального двигателя ТВ7-117В взлетной мощностью 2800 л.с. (на чрезвычайном режиме – до 3750 л.с.), предназначенного для установки на новые транспортно-пассажирские вертолеты Ми-38-2. Сертификат типа на ТВ7-117В (с начальными значениями межремонтного ресурса 100 ч и назначенного ресурса 200 ч) был выдан Авиарегистром Межгосударственного авиационного комитета 29 июля 2015 г. Сообщалось, что до конца прошлого года должны завершиться работы по сертификации ТВ7-117В с увеличенным до 1000 ч ресурсом.

Согласно информации, размещенной на официальном сайте госзакупок, в июле 2015 г. между Объединенной двигателестроительной корпорацией и входящим в ее состав АО «Климов» заключен контракт на производство и поставку в период 2016–2019 гг. 50 серийных ТВ7-117В. Первая пара двигателей, в соответствии с условиями контракта,



ВЛАДИМИР БАБКИН – о ПД-14 и не только

Фото предоставлены
ЦИАМ



Работы ЦИАМ им. П.И. Баранова по перспективным программам авиадвигателестроения

Центральный институт авиационного моторостроения (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»), отметивший в конце прошлого года свое 85-летие, по праву считается головной научно-исследовательской организацией авиадвигателестроения России. В институте выполняется полный спектр исследований от фундаментальных и прикладных до испытаний двигателей в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным, а также осуществляется научное сопровождение всех отечественных разработок в данной области. Во взаимодействии с предприятиями Объединенной двига-

телестроительной корпорации ЦИАМ участвует в процессе проектирования, доводки и сертификации всех российских авиационных двигателей. Не стал исключением и проходящий в настоящее время испытания первый за все постсоветские годы ТРДД нового поколения для пассажирских и транспортных самолетов – ПД-14. О работах института по этому двигателю и другим перспективным направлениям развития отечественного авиамоторостроения «Взлёт» поговорил с генеральным директором ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» Владимиром Бабкиным.

Владимир Иванович, двигатель ПД-14, поступивший на летные испытания осенью прошлого года, стал первым гражданским ТРДД нового поколения, разработанным в России после распада СССР. Известно, что в формировании его концепции, разработке и испытаниях активное участие принимает ЦИАМ им. П.И. Баранова. Расскажите, пожалуйста, о наиболее важных моментах работ Вашего института по этому проекту.

Работы ЦИАМ по перспективному семейству двигателей, первым в котором стал проходящий сейчас испытания ПД-14, начались в 1999 г. с разработки совместно с ЦАГИ технического задания на прикладные НИР для создания ТРДД нового поколения. В 2000–2002 гг. совместно с пермским ОАО «Авиадвигатель» был сформирован рациональный технический облик перспективного двухконтурного двигателя с прямым приводом вентилятора, и с

2004 г. начала реализовываться программа создания научно-технического задела для обеспечения его разработки. Эту работу ЦИАМ проводил совместно с другими ведущими отраслевыми институтами – ВИАМ, ВИЛС, ЦАГИ – и предприятиями отечественного двигателестроения.

Научно-технический задел создавался по всем ключевым элементам двигателя – малощумному широкохордному вентилятору, высоконапорному компрессору высоко-

го давления, малоэмиссионной камере сгорания, шевронным соплам разных типов. Большой комплекс работ был проведен по камере сгорания и турбине. Новые технические решения, реализуемые на основе научных исследований, проходили экспериментальную отработку на стендах ЦИАМ.

Созданный к началу опытно-конструкторских работ по двигателю ПД-14 научно-технический задел позволил заложить в его конструкцию ряд новых для отечественного двигателестроения решений, которые должны обеспечить ему конкурентоспособность на мировом рынке. Стоит заметить, что на этапе ОКР по ПД-14 в рамках ОДК сформировалась широкая кооперация отечественных двигателестроительных предприятий, при этом главным разработчиком было определено ОАО «Авиадвигатель», а ЦИАМ — ответственным за научно-техническое сопровождение работ и соисполнителем в разработке всех основных узлов и систем двигателя.

В частности, в институте, в сотрудничестве с пермскими коллегами, были выполнены аэродинамические проекты вентилятора и компрессора высокого давления. Модель вентилятора с подпорными ступенями прошла комплекс испытаний на нашем стенде Ц-3А (сейчас на нем выполняется отработка мероприятий по минимизации шума вентилятора). Для компрессора высокого давления в ЦИАМ экспериментально отработывались несколько типовых ступеней — первая сверхнагруженная, средняя и замыкающая, на которых опробовались лопатки разной профилировки (серповидные и саблевидные), разные их сочетания в направляющем аппарате и в рабочем колесе и т.д. На стендах УВ-13 и Ц5-2 были проведены комплексные испытания полноразмерной камеры сгорания, в процессе которых специалисты ЦИАМ и «Авиадвигателя» проверили ее работоспособность на всех режимах, была определена оптимальная схема подачи топлива, обеспечены надежный запуск в полетных условиях, широкий диапазон горения на режиме малого газа, требуемая неравномерность температурного поля. Значительную роль в обеспечении требуемых параметров ПД-14 сыграли проведенные специалистами ЦИАМ экспертизы проектов турбин высокого и низкого давления с выработкой рекомендаций по их газодинамической доводке. На стенде ТС-2 были проведены испытания нескольких конструктивных вариантов обеих турбин.

Важнейшей вехой в ходе реализации программы ПД-14 стали начавшиеся минувшей осенью испытания полноразмерного двигателя на высотном стенде Ц-1А Научно-испытательного центра ЦИАМ в

подмосковном Лыткарино, позволяющем имитировать весь диапазон полетных условий, в котором в дальнейшем будет эксплуатироваться двигатель. В России подобным стендом располагает только наш институт. Первый этап испытаний ПД-14 на нашем высотном стенде, в ходе которого моделировались заданные условия полета на высоте 11 000 м при числе $M=0,8$, был завершен в декабре 2015 г. Были исследованы высотные-скоростные характеристики двигателя, проверены его управляемость и пусковые характеристики, оценено тепловое состояние элементов конструкции и работа системы охлаждения в высотных условиях. Готовится второй этап испытаний, в ходе которого будет выполнена проверка отсутствия автоколебаний рабочих лопаток вентилятора и вибрационного горения в камере сгорания, отработан запуск с режимов авторотации и в условиях, имитирующих высокогорный аэродром, проверена работа двигателя в условиях обледенения, а также выполнен ряд других обязательных испытаний, подтверждающих безопасность будущей эксплуатации.

На очереди еще работы по испытанию вентилятора ПД-14 на стенде Т14-01 по проверке локализации разрушения при обрыве рабочей лопатки и с забросом крупной птицы, разгонные и эквивалентно-циклические испытания деталей роторов на стенде РС-1Д, огневые испытания корпусных деталей, узлов крепления и различных агрегатов на стенде Ц17-Г3 и др.

Кроме того, ЦИАМ занимается разработкой нормативной документации и методик проведения прочностных исследований, а также непосредственно испытаниями конструкционной прочности материалов — ведь на ПД-14 применено значительное количество новых сплавов.

Как видите, объем работ нашего института по программе ПД-14 — весьма значительный. Надеюсь, что успешное выполнение всех предусмотренных испытаний, существенная часть которых проходит в ЦИАМ, позволит завершить сертификацию двигателя в предусмотренные сроки — в 2017 г.

С какими сложностями пришлось столкнуться в рамках работ по ПД-14? Все ли задуманное удалось реализовать? Не могли бы Вы оценить уровень совершенства ПД-14 на фоне имеющихся западных конкурентов? Есть ли у него преимущества?

Основная сложность была связана с тем, что к моменту начала опытно-конструкторских работ по ПД-14 из-за крайне недостаточного финансирования в предыдущие годы не был своевременно создан научно-технический задел высокого уровня готовности технологий по ряду узлов и систем. Как известно, двигатель нового поколения создается в 1,5–2 раза дольше планера самолета, а ОКР по ПД-14 начались на 5 лет позже старта работ по МС-21 (2005 г.). При этом в рамках опытно-конструкторских работ в ряде случаев пришлось создавать не «опережающий», а «догоняющий» научно-технический задел,



что привело к задержкам с утверждением типовой конструкции двигателя, обеспечивающей выполнение всех требований технического задания. В связи с этим срок сертификации ПД-14 пришлось перенести на 2017 г., и в первый полет МС-21 поднимется не с отечественным двигателем, а с американским PW1400G. Работы по ПД-14 еще немало, однако, положительные тенденции налицо.

Если сравнивать ПД-14 с PW1400G, то, признавая, что мы, вероятно, будем несколько уступать в экономичности, нельзя не отметить меньшие массу и диаметр ПД-14, а, значит, и меньшее внешнее аэродинамическое сопротивление отечественной силовой установки. Кроме того, у нас ниже температура газа перед турбиной, что упрощает достижение заданных показателей надежности и ресурса. К тому же ПД-14 заметно дешевле западного конкурента и, по предварительным оценкам, будет иметь меньшие затраты на техническое обслуживание и ремонт. В целом прямые эксплуатационные расходы самолета МС-21 с отечественной силовой установкой могут быть примерно на 2,5% ниже. Это немало важно для авиакомпаний-эксплуатантов. Но главное даже не в этом. Программа ПД-14 стала своего рода локомотивом развития отечественного авиадвигателестроения. После того, как будут выполнены все пункты технического задания можно будет уверенно говорить о том, что в России создан коммерческий авиадвигатель, конкурентоспособный на мировом рынке и находящийся на уровне лучших западных образцов.

Известно, что ПД-14 должен стать первым в семействе перспективных газотурбинных двигателей нового поколения. Каковы, на Ваш взгляд, приоритетные направления модификации базового двигателя?

Действительно, наш институт в настоящее время выполняет большой объем работ, связанных с планами по дальнейшему развитию двигателя ПД-14 и созданию его модификаций. В первую очередь, это ПД-14М с повышенной до 15,6 тс тягой и турбовальный ПД-12В для тяжелых вертолетов. Кроме того, исследуется возможность создания редукторного ТРДД с тягой 18,7 тс — ПД-18Р и, наоборот, менее мощных ТРДД для региональных самолетов — ПД-10 (10,9 тс) и ПД-7 (7,9 тс). На базе газогенератора ПД-14 планируется создание и линейки наземных двигателей индустриального применения — для привода электростанций и газоперекачивающих установок.

В рамках исследований по более мощным модификациям ПД-14 в ЦИАМ ведутся работы по вентилятору с полимерными

композиционными рабочими лопатками и по редуктору, который может потребоваться для его привода.

На прошедшей в конце прошлого года в ЦИАМ юбилейной научно-технической конференции «Двигатели XXI века» топ-менеджеры пермского ОАО «Авиадвигатель» и самарского АО «Кузнецов» представили свои предложения по созданию новых ТРДД большой тяги для ремоторизации тяжелого транспортного самолета Ан-124 «Руслан» и оснащения перспективных широкофюзеляжных самолетов. Каким ЦИАМ видит перспективный ТРДД тягой 30–35 тс? Ведет ли уже институт работы в этой области?



Как известно, отечественная авиапромышленность в настоящее время не выпускает двухконтурные турбореактивные двигатели для пассажирских и транспортных самолетов тягой более 16–18 тс. Вместе с тем, для сохранения конкурентоспособности российских транспортных самолетов большой грузоподъемности и возвращения нашей страны на рынок дальнемагистральных широкофюзеляжных самолетов необходимо создание собственного базового ТРДД тягой 30–35 тс. Мы считаем, что делать его нужно на базе унифицированного газогенератора, который может послужить основой для широкой гаммы авиационных двигателей тягой от 20 до 40 тс и энергетических установок мощностью 30–60 МВт.

В 2014 г. нашему институту, при участии ЦАГИ, ОДК и ОАО «Авиапром», было поручено выполнение научно-исследовательской работы «ТРДД-30» («Исследования в области создания ТРДД большой тяги на базе унифицированного газогенератора для перспективных широкофюзеляжных

пассажирских и транспортных самолетов гражданской авиации»). В рамках этой НИР уточнены технические требования к двигателю большой тяги, проведены исследования по определению его технического облика и перечня критических технологий, началась отработка на моделях и экспериментальных образцах новых научно-технических решений и технологий.

Среди критических технологий, которые, по нашему мнению, предстоит реализовать для создания конкурентоспособных двигателей такого класса, — создание вентилятора из легких полимерных композиционных материалов с ультразвуковой окружной ско-

ростью его вращения (это позволит снизить массу вентилятора на 30% по сравнению с технологией полых титановых лопаток, применяемых на ПД-14 и заметно уменьшить уровень шума), новых малоэмиссионных камер сгорания, высокоэффективных турбин. Увеличение максимальной суммарной степени повышения давления в компрессорах примерно до 60 позволит снизить удельный расход топлива. Создание высокоэффективного и надежного редуктора, передающего мощность до 50–60 МВт при КПД не менее 99%, обеспечит сокращение числа ступеней турбины вдвое и снижение шума двигателя на 6–8 EPN dB. Немало предстоит поработать и в части создания новых технологий для изготовления деталей двигателя из прогрессивных конструкционных материалов — интерметаллидов, в т.ч. алюминидов титана (корпуса, лопатки и др.), керамических композитов (детали турбины и камеры сгорания), металлических композиционных материалов (элементы узлов крепления и валы).

Все это потребует выполнения широкого фронта научно-исследовательских работ в рамках государственной программы «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 гг.». Доведение новых технологий до 6-го уровня технологической готовности с созданием и испытаниями в термобарокамере высотного стенда экспериментального универсального газогенератора и демонстрационных двигателей потребует модернизации и создания новых стендов для экспериментальных исследований и испытаний двигателей, их узлов и систем, включая новую летающую лабораторию (например, на базе Ан-124).

Примерно к 2030 г. до 6-го уровня готовности технологий можно будет довести программу нового ТРДД тягой 35 тс для дальнемагистральных самолетов, а также перспективные силовые установки для магистральных самолетов – ТРДД со сложными циклами, распределенную силовую установку (один газогенератор, приводящий во вращение несколько вентиляторов) и гибридный ГТД, а также двигатель изменяемого цикла для сверхзвуковых пассажирских самолетов.

В части вертолетных силовых установок мы ожидаем, что примерно к 2020 г. может быть готов усовершенствованный (на базе

и транспортной авиации к 2020 г. должны стать на 5% экономичней на крейсерском режиме и на 40–50% экологичней по эмиссии окислов азота относительно уровня, достигнутого сейчас на ПД-14. К 2025 г. экономичность и экологичность должны повыситься на 10 и 60%, а к 2030 г. – на 20 и 65% к сегодняшнему уровню соответственно. Параллельно будет последовательно уменьшаться уровень шума.

Снижение удельного расхода топлива вертолетных двигателей, относительно показателей сегодняшнего ВК-2500, к 2020 г. оцениваем в 5%, к 2025 г. – в 7%, к 2030 г. – в 10%. Это будет достигаться за



Какой в целом видится в ЦИАМ линейка отечественных авиационных двигателей гражданского назначения на среднесрочную перспективу? Есть ли уже понимание, как дальше должны развиваться двигатели для пассажирской и транспортной авиации, для вертолетов?

Сегодня в ЦИАМ, на основании принятой системы уровней технологической готовности, сформирована долгосрочная программа создания научно-технического задела по двигателям различных классов и назначений. Мы считаем, что примерно к 2020 г. до 6-го уровня готовности технологий должны быть доведены усовершенствованные варианты ПД-14 (для МС-21) и ТВ7-117 (для региональных самолетов). За следующую пятилетку, к 2025 г., такого уровня готовности должны достичь проекты нового ТРДД тягой 22 тс (для транспортных самолетов), создаваемый на базе ПД-14 двигатель ПД-10 (для самолетов типа SSJ100), а также новый ТРДД тягой 5 тс (для региональных само-

ВК-2500), а к 2025 г. – и принципиально новый (ПДВ) турбовальный двигатель в классе мощности 2500 л.с. Тогда же, к середине следующего десятилетия, возможна реализация проекта турбовального двигателя ПД-12В в классе мощности 10 тыс. л.с. Для легких самолетов и беспилотных летательных аппаратов к 2020 г. может быть создан дизельный двигатель в классе мощности 500 л.с. и небольшой поршневой двигатель на 50–150 л.с. соответственно, а к 2025 г. – турбокомпаундный поршневой двигатель в классе мощности 500 л.с. для самолетов местных воздушных линий и легкий ГТД в классе мощности 350 л.с. для БЛА. Примерно к 2025 г. ожидаем готовности новой вспомогательной силовой установки мощностью 500–700 кВт, а к 2030 г. – инновационной ВСУ на топливных элементах мощностью 20–100 кВт.

За счет повышения параметров цикла, совершенствования узлов и внедрения новых материалов (в первую очередь, композиционных) двигатели для гражданской

авиации к 2020 г. должны стать на 5% экономичней на крейсерском режиме и на 40–50% экологичней по эмиссии окислов азота относительно уровня, достигнутого сейчас на ПД-14. К 2025 г. экономичность и экологичность должны повыситься на 10 и 60%, а к 2030 г. – на 20 и 65% к сегодняшнему уровню соответственно. Параллельно будет последовательно уменьшаться уровень шума.

Снижение удельного расхода топлива вертолетных двигателей, относительно показателей сегодняшнего ВК-2500, к 2020 г. оцениваем в 5%, к 2025 г. – в 7%, к 2030 г. – в 10%. Это будет достигаться за счет повышения параметров цикла, применения пылезащитных устройств с высокой степенью очистки, высокооборотных осевых и центробежных компрессоров, многотопливной малоэмиссионной компактной камеры сгорания, высокооборотной высоконагруженной одноступенчатой турбины компрессора, свободной турбины с противоположным вращением ротора, электроприводной САУ типа FADEC, совмещенной с системой диагностики, новых материалов, типов уплотнений и подшипников.

Таков наш прогноз развития технологий авиационного двигателестроения на ближайшие 10–15 лет. Надеюсь, что большой опыт, который был накоплен за восемь с половиной десятилетий работы ЦИАМ, наш научный потенциал и эффективное сотрудничество с отраслевыми предприятиями-разработчиками и серийными заводами позволят воплотить наши прогнозы в реальные проекты авиационных двигателей для отечественных самолетов и вертолетов.



«РУСПОЛИМЕТ»

ЗАВЕРШАЕТ МОДЕРНИЗАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВА

Находящееся в г. Кулебаки Нижегородской области ОАО «Русполимет», сочетающее в себе металлургическое и металлообрабатывающее производства и являющееся ведущим отечественным поставщиком слитков, поковок и сложно-профилированных колец для авиационного двигателестроения, энергетического и общего машиностроения, в этом году отмечает 150-летие. За полтора века своей истории предприятие зарекомендовало себя как производитель различных сталей, сплавов на основе никеля, титана, меди и алюминия. Сложнейшая технология выплавки специальных сталей и сплавов, уникальные технологии штамповки на мощнейших прессах, точная прокатка, специальная термообработка, обеспечение полного комплекса испытаний и контроля всеми современными способами – все это стало возможным благодаря модернизации кольцепрокатного и электрометаллургического производств «Русполимета», осуществляемого в последние годы. Накануне юбилея на «Русполимете» введен в строй новый, не имеющий аналогов в стране ковочный пресс усилием 35 МН (3500 тс), что открывает предприятию возможности для освоения новых видов продукции.

Первое горячее апробирование уникального 3500-тонного пресса состоялось 22 марта этого года. Он предназначен для обработки слитков из жаропрочных, высоко- и низколегированных, титановых и углеродистых марок сталей и сплавов диаметром до 1500 мм и массой до 12 т. В единой технологической цепочке нового ковочного модуля вместе с прессом работают нагревательные и термические газовые печи. Честь нажать символическую кнопку, дающую старт работе нового ковочного модуля, выпала семейной династии кузнецов – отцу и сыну Сергею и Константину Шиковым, после чего на новом прессе был откован первый слиток массой 5 т.

Реализация проекта по увеличению ковочных мощностей «Русполимета» заняла два года. По словам председателя совета директоров ОАО «Русполимет» Виктора Клочая, создание второго ковочного участка – один из заключительных этапов комплексной модернизации и технического перевооружения

предприятия, начатых в 2006 г. Объем средств, израсходованных на инвестиционную программу, составил порядка 8 млрд руб. Стратегия развития предприятия рассчитана на 2006–2016 гг. и направлена на повышение экономической эффективности его деятельности, освоение новых рынков сбыта, увеличение экспортных продаж. Целью проекта по увеличению ковочных мощностей является освоение новых видов продукции, в т.ч. с целью импортозамещения и существенного расширения номенклатуры выпускаемых слитков и поковок, кольцевых заготовок для авиационного двигателестроения, энергетического и общего машиностроения.

В результате модернизации на предприятии уже созданы испытательный центр, две кольцепрокатные линии, на смену устаревшему мартеновскому производству пришла современная электрометаллургия, существенно увеличены ковочные мощности, наращиваются мощности по термической и

механической обработке слитков, поковок и колец. Технологические возможности, которыми теперь располагает «Русполимет» в результате реализации программы обновления, укрепляют его позиции в ряду самых крупных мировых металлургических и металлообрабатывающих производств.

Как вспоминает Виктор Клочай, радикальная модернизация производственных мощностей «Русполимета» началась в 2008 г. с запуска вакуумной дуговой печи ВДП-2,5 фирмы ALD. Через год в строй вошел новый кольцепрокатный комплекс на базе стана SMS Meer. В 2011 г. первую продукцию выдал сталеплавильный комплекс, в 2012 г. установлен ковочный модуль, развивающий усилие 16 МН (1600 тс). В прошлом году после модернизации в рамках программы развития кольцепрокатного производства в опытно-промышленную эксплуатацию был запущен кольцераскатный стан H160S (Германия), смонтированы семь камерных печей. И вот теперь – уникальный ковочный пресс с усилием 35 МН.

«Ранее компании порой приходилось отказываться от части заказов по поковкам или увеличивать сроки исполнения договора из-за того, что существующий пресс усилием 16 МН не мог справиться со всеми задачами, – говорит Виктор Клочай. – Новый же будет обеспечивать выпуск фактически всей линейки продукции, связанной с поковкой». По имеющимся планам ковочный пресс выйдет на проектную мощность к маю 2016 г.

«Для «Русполимета» очень важно успешно завершить инвестиционную программу, – продолжает председатель совета директоров предприятия. – Все оборудование, на которое потрачены немалые деньги и ввезенное на завод, должно работать, окупаться и приносить прибыль. Реализация программы позволит заводу крепко стоять на ногах.»





МОТОР СИЧ

энергия, рожденная для полета



Разработка, изготовление,
ремонт, испытание и сервисное
обслуживание авиадвигателей,
устанавливаемых на самолеты и вертолеты,
эксплуатируемые во многих странах мира.
Производство и модернизация вертолетов

**МОТОР СИЧ – ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО,
ПРОВЕРЕННЫЕ ВРЕМЕНЕМ**

Пр-т Моторостроителей, 15, г. Запорожье, 69068, Украина. Телефон: +380 61 720 4814
факс: +380 61 720 5005, e-mail: eo.vtf@motorsich.com, <http://www.motorsich.com>



Вячеслав БОГУСЛАВ,
Президент АО «МОТОР СИЧ»

Авиадвигателестроительная промышленность Украины в 2007 г. была объединена в корпорацию «Научно-производственное объединение А.Ивченко». Корпорация создана двумя предприятиями – АО «МОТОР СИЧ» и ГП «Ивченко-Прогресс», которые находятся на одной территории и были практически неразделимы всю их историю.

Основой корпорации является наше предприятие, в состав которого входит более полутора десятков структурных подразделений, расположенных на территории Украины, на которых работают свыше 24 тысяч человек.

АО «МОТОР СИЧ» – это компания, специализирующаяся на создании, производстве и послепродажном обслуживании газотурбинных двигателей для гражданской и военной авиации, промышленных газотурбинных приводов, а также газотурбинных электростанций с этими приводами. В последнее время мы также проводим активные работы по созданию в Украине вертолетостроительной промышленности.

Качество и надежность выпускаемых нами авиадвигателей подтверждена их многолетней эксплуатацией на самолетах и вертолетах более чем в 100 странах мира.

ГП «Ивченко-Прогресс» является всемирно признанным разработчиком авиационных двигателей, которые серийно выпускаются на нашем предприятии.

В настоящее время список наших двигателей для пассажирских и транспортных самолетов, находящихся в серийном производстве и на различных этапах создания,

ДВИГАТЕЛИ «МОТОР СИЧ» ДЛЯ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ

охватывает турбовинтовые и турбовинтовентиляторные двигатели мощностью от 400 до 14 000 л.с., а также двухконтурные с тягой от 1500 до 23 400 кгс.

Из их числа необходимо выделить двигатель Д-436-148 для пассажирских самолетов семейства Ан-148. Он соответствует современным требованиям ICAO и по своим характеристикам не уступает зарубежным аналогам.

Самолет Ан-148-100 в различных модификациях обеспечивает перевозку 68–89 пассажиров на дальность от 2,1 до 4,4 тыс. км с высоким уровнем комфорта. По соотношению «стоимость–каче-

создается новая модификация двигателя Д-436-148 с увеличенной за счет повышения эффективности узлов двигателя до 7900 кгс взлетной тягой и тягой на чрезвычайном режиме 8600 кгс.

Летные испытания самолета Ан-178 начаты в 2015 г. Возможность перевозки на Ан-178 всех существующих в мире пакезированных грузов, включая крупногабаритные морские контейнеры 1С, делают этот самолет незаменимым транспортным средством в коммерческой эксплуатации компаниями-авиаперевозчиками.

но-технического задела и передовых технологий и будет иметь сверхвысокую степень двухконтурности за счет применения редукторного привода вентилятора. Двигатель предназначен для установки на перспективные пассажирские и транспортные самолеты, а на базе его газогенератора могут быть созданы также турбовинтовые и турбовальные двигатели с высокими параметрами.

С целью дальнейшего повышения летно-технических характеристик вертолетов и их эффективности при эксплуатации в высокогорных районах стран с жарким климатом в сентябре 2007 г. на АО «МОТОР СИЧ» завершены работы по созданию двигателя ТВЗ-117ВМА-СБМ1В, имеющего назначенный ресурс 12 000 часов/циклов и ресурс до первого капитального ремонта 5000 часов/циклов.

Режимы работы двигателя оптимально адаптированы к условиям эксплуатации на различных типах



ство» он превосходит все аналоги. Высокие летно-технические характеристики самолета, возможность его использования на далеко не идеальных аэродромах за счет высокого расположения двигателей над взлетной полосой и небольшая стоимость жизненного цикла позволяют надеяться, что этот самолет привлечет внимание авиакомпаний многих стран мира.

С середины 2013 г. в Республике Куба начата эксплуатация 100-местной модификации Ан-148 – самолетов Ан-158.

Сегодня конструкторы ГП «Антонов» выполняют работы по созданию транспортной модификации – Ан-178, грузоподъемностью 16–18 тонн, для которой



В настоящее время наше предприятие участвует в проводимых ГП «Ивченко-Прогресс» работах по созданию двухконтурных двигателей нового поколения семейства АИ-28 в классе тяги 7–10 тонн. Базовый двигатель семейства создается на основе имеющегося у предприятий науч-

вертолетов. Его система автоматического управления позволяет настраивать значение мощности на взлетном режиме 2500, 2400, 2200 или 2000 л.с. и обеспечивает ее поддержание до более высокой температуры наружного воздуха и высоты полета по сравнению с существующими модификациями

двигателей семейства ТВЗ-117В, в т.ч. и ВК-2500, устанавливаемыми на вертолеты марок «Ми» и «Ка».

Для повышения безопасности однодвигательного полета предусмотрены режимы 2,5-минутной и 60-минутной мощности, равной 2800 л.с., а также режим 60-минутной мощности, равной мощности взлетного режима.

С целью повышения тактико-технических данных вертолета введен режим «продолжительной взлетной мощности», предусматривающий, при необходимости, непрерывное использование взлетного режима обоих работающих двигателей более 5 (до 30) минут.

В 2012 г. двигатели ТВЗ-117ВМА-СБМ1В прошли предварительные летные испытания в составе вертолета Ми-8МТВ-5-1 на МВЗ им. М.Л. Милая, а затем были успешно проведены испытания в условиях высокогорья и повышенных температур.

Для применения в проектах новых вертолетов разрабатывается модификация двигателя ТВЗ-117ВМА-СБМ1В 1 серии с электронно-цифровой САУ и уже создана и сертифицирована модификация ТВЗ-117ВМА-СБМ1В 2 серии с новым электронным регулятором. Использование новых САУ приведет к дальнейшему улучшению характеристик двигателей и вертолетов.

Двигатели ТВЗ-117ВМА-СБМ1В 4 и 4Е серии (с воздушной или электрической системами запуска) являются модификациями двигателя ТВЗ-117ВМА-СБМ1В и предназначены для ремоторизации ранее выпущенных вертолетов типа Ми-8Т с целью улучшения их летно-технических характеристик. Двигатели поддерживают мощность до более высоких значений температур наружного воздуха, высот базирования и полета по сравнению с двигателями ТВ2-117, установленными в настоящее время на вертолеты типа Ми-8Т.

Новый проект – двигатель ТВЗ-117ВМА-СБМ1В 5 серии. Он создается совместно с ГП «Ивченко-Прогресс». Этот двигатель обладает мощностью 2800 л.с. на взлетном режиме и 3750 л.с. на чрезвычайном режиме. Планируется две модификации этого двигателя: турбовальная для вертолетов взлетной массой 15–16 тонн (типа Ми-38) и турбовинтовая (ТВЗ-117ВМА-СБМ2) –

для транспортных самолетов класса Ан-140Т.

Сегодня в мире повышенным спросом пользуется малая авиация, в связи с этим АО «МОТОР СИЧ» активно участвует в проводимых ГП «Ивченко-Прогресс» работах по созданию малоразмерных турбовальных и турбовинтовых двигателей семейства АИ-450.

Сейчас усилили двух предприятий сосредоточены на модификации АИ-450М с мощностью на взлетном режиме 400 л.с. или 465 л.с.



Ми-8МСБ

в зависимости от настройки САУ, предназначенной для ремоторизации ранее выпущенных вертолетов Ми-2, где она заменит снятые с производства ГТД-350.

Параллельно ведутся работы по турбовинтовым модификациям АИ-450С и АИ-450С-2 с мощностью на взлетном режиме 450–495 и 630–750 л.с. соответственно, предназначенным для самолетов авиации общего назначения и учебно-тренировочных. В настоящее время двигатель АИ-450С проходит летные испытания в составе самолета DA50-JP7 широко известной в мире австрийской компании Diamond Al.

Двигатель АИ-450С-2 предназначен для установки на модификацию чешского двухмоторного многоцелевого самолета EV-55.

Учитывая изменение конъюнктуры мирового вертолетного рынка, наше предприятие ведет работы по созданию семейства турбовальных двигателей нового поколения МС-500В в классе взлетной мощности 600–1100 л.с., предназначенных для установки на вертолеты различного назначения со взлетной массой 3,5–6 тонн.

По прогнозам экспертов, сектор рынка вертолетов этого класса, благодаря их универсальности, будет

одним из самых перспективных в ближайшие годы.

Двигатель МС-500В успешно прошел испытания в термокамере ЦИАМ и 19 мая 2014 г. получил Сертификат типа.

В настоящее время проводятся работы по турбовинтовым модификациям семейства МС-500В-С с мощностью на взлетном режиме 950–1100 л.с., предназначенным для самолетов авиации общего назначения,

звания на модернизированном вертолете Ми-26Т2 и может применяться в проектах создания новых современных тяжелых вертолетов.

В рамках вертолетной программы предприятия активно выполняется модернизация вертолетов типа Ми-8Т в профиль Ми-8МСБ, которая предусматривает установку новых двигателей ТВЗ-117ВМА-СБМ1В 4Е серии. Ми-8МСБ может быть изготовлен в ряде модификаций: транспортный, пассажирский (в т.ч. в VIP-исполнении), поисково-спасательный и медицинский.

В августе 2013 года вертолет Ми-8МСБ с двигателями ТВЗ-117ВМА-СБМ1В 4Е серии установил ряд мировых рекордов, среди которых абсолютный рекорд высоты горизонтального полета в классе Е-1–9150 м, что на 300 м превышает высоту горы Эверест – высочайшей вершины мира.



ТВЗ-117ВМА-СБМ1В серии 4Е

учебно-тренировочных и пассажирских.

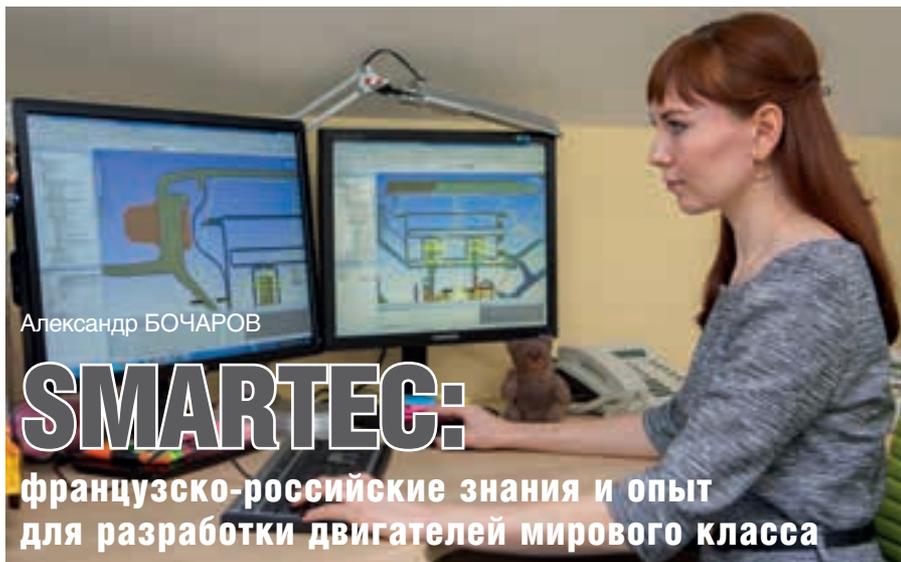
Самым большим вертолетным двигателем производства АО «МОТОР СИЧ» является двигатель Д-136, который по мощности и экономичности не имеет конкурентов в мире. Д-136 эксплуатируется на самых грузоподъемных в мире вертолетах Ми-26 и его модификациях, на которых было установлено 14 мировых рекордов.

Конструкторами ГП «Ивченко-Прогресс» разработан проект модернизации двигателя Д-136, который осуществляется совместно с АО «МОТОР СИЧ». Новый двигатель получил обозначение Д-136-2 и обеспечивает мощность на максимальном взлетном режиме 11 400 л.с., которая поддерживается до температуры наружного воздуха +40°C. Введен также чрезвычайный режим с мощностью 12 200 л.с. Д-136-2 предназначен для исполь-

Сегодня деятельность АО «МОТОР СИЧ» в полной мере отвечает критериям мировой экономики. Стратегия деятельности предприятия направлена на увеличение объемов производства и реализации продукции, разработку и освоение серийного производства новых перспективных изделий, расширение рынков сбыта продукции, получение от всех видов деятельности максимальной прибыли.



АО «МОТОР СИЧ»
пр. Моторостроителей, 15,
г. Запорожье, 69068, Украина.
Тел.: +38 (061) 720-48-14
Факс: +38 (061) 720-50-05
E-mail: eo.vtf@motorsich.com
www.motorsich.com



Александр БОЧАРОВ

SMARTEC:

французско-российские знания и опыт
для разработки двигателей мирового класса

В августе 2001 г. французская фирма Snecma (группа Safran) и российское НПО «Сатурн» создали в Москве специализированное конструкторское бюро Smartec для поддержки разработки нового двигателя SaM146 для семейства российских региональных самолетов RRJ (с 2006 г. известен как Sukhoi Superjet 100). КБ получило статус акционерного общества с долями участия французской и российской компаний 70% и 30% соответственно. В течение прошедших 15 лет КБ постоянно развивалось и росло. В 2006 г. открылся филиал в Самаре. Коллектив КБ, в котором сначала трудились только 10 инженеров, теперь насчитывает 150 высококвалифицированных российских специалистов. Объем выполняемых работ неизменно возрастал, а их тематика расширялась. Сегодня деятельность Smartec охватывает весь жизненный цикл как уже эксплуатируемых, так и находящихся в разработке изделий от проектирования и моделирования до доводочных испытаний и эксплуатационной поддержки.

Передовые технологии проектирования

Ключевая специализация Smartec заключается в проведении широкого спектра прочностных, динамических, тепловых и аэродинамических расчетов и участия в испытаниях с последующим всесторонним анализом полученных данных и выдачей четких рекомендаций по программам разработки и поддержки в эксплуатации двигателей гражданского назначения фирмы Snecma. «Наше КБ работает по признанным во всем мире классическим методикам фирмы Snecma, при этом мы разработали и внедрили собственные. В частности, в настоящее время мы разрабатываем методику трехмерного анализа развития трещин на основе XFEM», — рассказывает директор Smartec Давид Кева.

Первыми работами по программе SaM146 стали прочностной анализ корпуса компрессора высокого давления и анализ композитных элементов конструкции реверса тяги. Всего по этой программе было выполнено 56 проектов, касающихся ресурса ротора и корпуса турбины низкого давления, статического и динамического анализа лопаток соплового аппарата, конструкции мотогондолы и камеры сгорания. Наиболее сложными и ответственными следует назвать полный цикл прочностных, динамических и

ресурсных расчетов заднего стоечного узла, проектирование внешней обвязки двигателя SaM146 и комплексный динамический анализ двигателя в целом.

«Работая по проекту SaM146, Smartec набирал знания, силы и опыт и завоевывал доверие клиентов, необходимые для дальнейшего развития. Результатом этого стало решение Snecma привлечь нас к другим своим программам», — подчеркивает Давид Кева. В 2001 г. КБ приступило к выполнению заданий по программе самого массового двигателя в мировой гражданской авиации CFM56 и продолжает работать по этой тематике до настоящего времени.

После запуска программ двигателей LEAP (для Airbus A320neo и Boeing 737MAX) и Silvercrest для перспективных деловых самолетов Smartec подключается к их реализации.

В последние годы КБ стало работать и с другими компаниями группы Safran, в которую входит Snecma, в т.ч. по проектам двигателей для водного и автомобильного транспорта.

Помимо специалистов в области прочностных расчетов и испытаний в Smartec есть подразделения, занимающиеся трехмерным проектированием деталей и узлов, выпуском конструкторской документации, компоновкой трубопроводов и электропро-

водки двигателя, а также тепловыми и аэродинамическими расчетами в целях оптимизации массы и стоимости изделий.

Кадры решают все

Кадровой политике, в основу которой положен принцип доверия и открытости, Smartec уделяет особое внимание со времени своего основания. И здесь КБ есть чем гордиться. Сейчас в Smartec трудятся 150 инженеров (40% — в Москве, 60% — в самарском филиале), включая 10 докторов и кандидатов наук. С 2001 г. численность сотрудников возросла в среднем на 10 человек в год.

Основу коллектива составляют выпускники разных лет МАИ, МГТУ им. Баумана и Самарского аэрокосмического университета. «Нам удалось добиться оптимального баланса опыта и молодости. Средний возраст наших сотрудников — порядка 30 лет. Среди них весомая прослойка опытных 45–50-летних специалистов», — говорит Давид Кева. В Smartec принимают инженеры с хорошим опытом работы по специальности, но есть немало случаев поступления на работу специалистов сразу после окончания вуза. Все специалисты в обязательном порядке проходят переподготовку в течение нескольких месяцев и параллельно привлекаются к выполнению заданий. В КБ действует программа постоянного повышения квалификации специалистов на основе концепции Lean-Sigma.

Не останавливаться на достигнутом

Пожалуй, определяющим фактором в 15-летней деятельности Smartec является стабильное наращивание интеллектуальных и производственных активов одновременно с освоением передовых технологий проектирования и выполнением полученных заданий в утвержденные сроки и с высоким качеством. КБ не только увеличивает объемы работ и расширяет их тематику, но и стабильно добивается роста доли работ с высокой добавленной стоимостью. «В нашем инженерном деле нужно всегда предвосхищать события и быть готовыми к росту в предстоящие годы. Мы не ждем, а готовимся и сами ищем заказчиков», — подчеркивает Давид Кева.

Smartec расширяет производственные площади самарского филиала и в этом году планирует принять на работу еще 10 специалистов. В нынешней непростой политической ситуации, когда многие зарубежные аэрокосмические компании сокращают свои кооперационные программы с отечественной промышленностью, это весьма редкое, но несомненно позитивное явление. Этот факт также свидетельствует о том, что группа компаний Safran уверена в перспективности долгосрочного сотрудничества с Россией. 🌐

Куда мировая аэрокосмическая промышленность приезжает делать бизнес...



97
стран-участниц*

\$204
млрд заключенных
контрактов и
соглашений*

84
из 100 ведущих
аэрокосмических
компаний мира*

Узнайте больше и забронируйте ваши
Visitor Passes сегодня на
www.farnborough.com



В этом году General Electric должна поставить на стендовые испытания первый прототип нового сверхмощного двигателя GE9X для будущего Boeing 777-9

Владимир ЩЕРБАКОВ

ТУРБОВЕНТИЛЯТОРНЫЙ КВАРТЕТ

Лидеры мирового авиадвигателестроения подвели итоги года

В 2015 г. ведущие западные авиапроизводители поставили своим заказчикам по всему миру 411 новых дальнемагистральных, 986 среднемагистральных и 142 реактивных региональных авиалайнеров. В полет их поднимают 3168 турбовентиляторных двигателей – таков примерно годовой объем производства современных ТРДД для гражданской авиации (не считая поставок запасных двигателей и работы на опережение) американских и западноевропейских авиадвигателестроителей. Основными поставщиками двигателей для Airbus и Boeing, Embraer и Bombardier в настоящее время являются американские компании General Electric и Pratt & Whitney, британская Rolls-Royce и международные альянсы CFM International (совместное предприятие General Electric и французской Snecma из группы Safran с равными долями участия), IAE (49,5% Pratt & Whitney, по 25,25% германской MTU и японской JAEC) и Engine Alliance (равноправный альянс «партнеров-конкуренентов» General Electric и Pratt & Whitney). Таким образом, главными игроками на рынке двигателей для авиалайнеров являются всего четыре национальных компании-производителя. Рассмотрим, с какими результатами закончили они минувший год, и какие планы строят на ближайшее будущее.

General Electric

Авиадвигателестроительное подразделение многопрофильной компании General Electric, GE Aviation, занимающееся разработкой, серийным выпуском и послепродажным обслуживанием авиационных двигателей, по итогам 2015 г. продемонстрировало выручку в размере 24,7 млрд долл., из которых наибольшая часть – 73% – пришлось на двигатели гражданского применения и их обслуживание.

В течение года были получены новые заказы на 2588 гражданских и 766 военных двигателей общей стоимостью 13,6 млрд долл. и на услуги по техобслуживанию – еще на 14,8 млрд долл., в результате чего

портфель заказов подразделения на конец 2015 г. составил 34,9 млрд долл. на поставки двигателей и 116,3 млрд долл. на их обслуживание.

Стоит заметить, что в названное количество входят и двигатели, выпускаемые в рамках совместного предприятия CFM International – таким образом, на собственные модели General Electric – GE9x, GE90, GE9X, CF6, CF34, а также GP7200 (совместно с Pratt & Whitney) – пришлось 453 новых заказа, в т.ч. на GE9x – 260.

В 2015 г. в эксплуатацию заказчикам было передано 85 самолетов Boeing 787 с двигателями GE9x-1B, 18 пассажирских и грузовых Boeing 747-8 с GE9x-2B67, 98 дальнемагистральных Boeing 777-300ER и 777F с GE90-115B, 16 грузовых Boeing 767-300F и 21 пассажирский A330 с CF6-80, а также 101 региональный Embraer EJet и 41 Bombardier CRJ с CF34. Кроме того, состоялись поставки 21 самолета A380 с двигателями GP7270. Таким образом, авиакомпании получили 242 новых двигателя GE9x, 196 – GE90, 74 – CF6-80, 284 – CF34 и 84 – GP7270.

Важным событием 2016 г. должно стать начало стендовых испытаний нового сверхмощного двигателя GE9X, предназначенного для установки на авиалайнеры семейства Boeing 777X и разработанного с участием специалистов компаний IHI Corporation, Snecma и Techspace Aero (обе входят в группу Safran), а также MTU Aero Engines. По данным General Electric, GE9X будет иметь на 10% лучшую топливную экономичность, по сравнению с GE90-115B, и обеспечит в итоге не менее 20% экономии топлива новому лайнеру, по сравнению с его предшественником Boeing 777-300ER. Испытания газогенератора GE9X были начаты на предприятии General Electric в Эвендейле, штат Огайо, в конце 2015 г.

Начало испытаний первого GE9X на стенде в Пиблс, штат Огайо, запланировано на первую половину 2016 г., второй двигатель должен приступить к программе испытаний в 2017 г. Тогда же должны начаться и летные испытания двигателя на летающей лаборатории GE Aviation. Сертификацию двигателя намечается завершить в 2018 г.

Двигатель GE9X, на который разработчик уже получил около 700 заказов, станет самым крупным в продуктовой линейке компании – его вентилятор будет иметь диаметр 3,4 м и состоять из 16 композитных лопаток.

В перспективе двигателя GE9X должны составить значительную часть производственных объемов General Electric. Пока же основной доход ей приносят программы

Ведущие мировые двигателестроительные альянсы					
Альянс	Участники	Доля	Год создания	Семейство двигателей	Применение
CFM International	General Electric (США)	50%	1974	CFM56	A320, B737
	Snecma (Франция)	50%		LEAP	A320neo, B737MAX, C919
International Aero Engines (IAE)	Pratt & Whitney (США)	49,5%	1983	V2500	A320
	JAEC (Япония)	25,25%			
	MTU (Германия)	25,25%			
Engine Alliance (EA)	General Electric (США)	50%	1996	GP7200	A380
	Pratt & Whitney (США)	50%			

Поставки основных типов ТРДД для магистральных и региональных пассажирских самолетов в 2015 г.						
Семейство двигателей	Производитель	Объем поставок в 2015 г., шт.	Применение	Тяга, тс	Год начала поставок	Средняя цена по каталогу, млн долл.
CFM56	CFMI	1638	A320, B737	8,9–15,0	1978	11
V2500	IAE	>450	A320	10,0–15,0	1988	10
Trent	RR	>300	A330, A380, B787	29,0–32,7	1989	22–23
GE90	GE	>200	B777	38,5–52,2	1995	35
GE9x	GE	>250	B747-8, B787	30,6–31,5	2011	25
GP7200	EA	>80	A380	34,7–37,0	2008	25
CF6-80	GE	>70	A330, B767	18,2–32,7	1971	14–16
PW4000	PW	>15	A330, B767	29,3–40,9	1987	20–23
CF34	GE	>300	E-jet, CRJ, ARJ21	6,3–9,1	1992	4–7

Перспективные ТРДД для магистральных и региональных пассажирских самолетов						
Семейство двигателей	Модификация	Производитель	Применение	Тяга, тс	Год начала поставок	Средняя цена по каталогу, млн долл.
PW1000G	PW1100G	PW	A320neo	10,9–15,0	2015	н/д
	PW1200G		MRJ	6,8–7,7	2017	
	PW1400G		MC-21	12,7–15,0	2016	
	PW1500G		C-Series	9,5–10,6	2015	
	PW1700G		E-Jets/E2	6,8–10,0	2018	
	PW1900G					
LEAP-X	LEAP-1A	CFMI	A320neo	10,0–15,0	2016	13,5
	LEAP-1B		B737MAX	10,0–15,0	2017	
	LEAP-1C		C919	13,6	2016	

выпуска двигателей GE9x и GE90, а также CF6, CF34 и выпускаемый в рамках совместного проекта с Pratt & Whitney GP7200. В презентации, представленной на прошлогодней выставке в Ле-Бурже, указывалось, что с двигателями семейства CF6 в настоящее время эксплуатируется 1600 самолетов, их поставки будут продолжаться до 2020 г. По программе GE90 поставлено более 2000 двигателей, из них в 2014 г. в эксплуатации находилось 1900, а в 2020 г. будет 2800.

В октябре 2015 г. был собран «юбилейный» 1000-й по счету двигатель GE9x. Напомним, первый GE9x поступил в коммерческую эксплуатацию на самолете Boeing 747-8 в 2011 г. К прошлой осени двигателя GE9x под крылом Boeing 747-8 и Boeing 787 наработали 5 млн ч в 900 тыс. циклов.

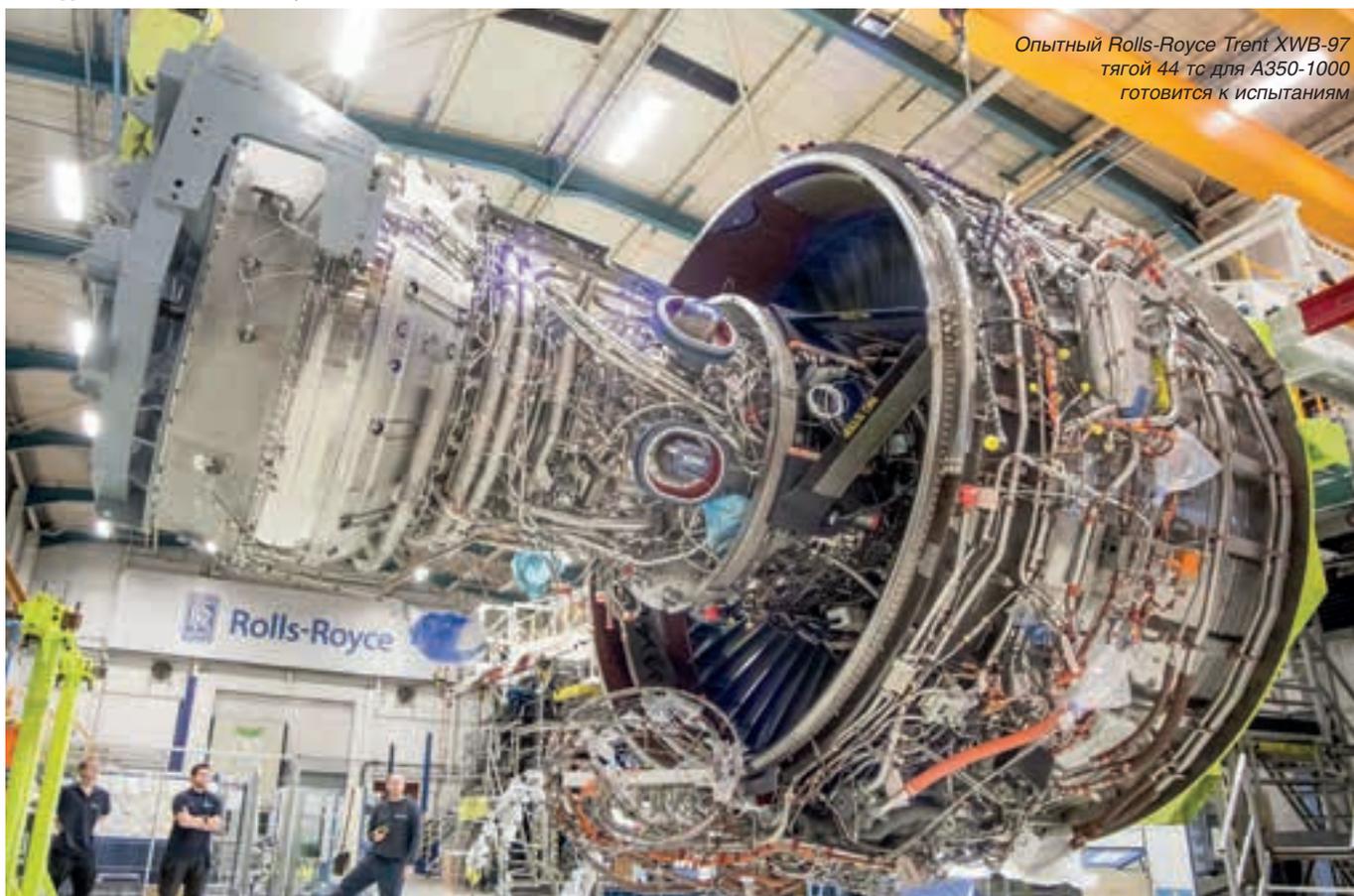
Rolls-Royce

Компания Rolls-Royce получила по итогам 2015 г. совокупную выручку 13,354 млрд фунтов стерлингов (около 19,7 млрд долл. по курсу на 31 декабря 2015 г., снижение на 3,7%) и операционную прибыль 1,543 млрд фунтов (около 2,3 млрд долл., сокращение на 11%). При этом выручка от продажи продукции совсем незначительно – на 94 млн фунтов – превышает доходы от послепродажного обслуживания и предоставления других услуг.

Наибольший вклад в выручку компании внесло ее гражданское аэрокосмическое подразделение: на его долю пришлось 52% всех доходов компании – 6,933 млн фунтов стерлингов (около 10,2 млрд долл., что на 1,4% лучше показателя 2014 г.). В течение 2015 г. компания поставила заказчикам 712 авиадвигателей для гражданских самолетов (в 2014 г. – 739). Продажи двигателей гражданского назначения принесли компании в прошлом году 3,258 млрд фунтов (4,8 млрд долл.), а их послепродажное обслуживание и иные услуги – еще 3,675 млрд фунтов (5,4 млрд долл.). Для сравнения: на поставках военных двигателей Rolls-Royce заработала только 801 млн фунтов (1,2 млрд долл.), а на их обслуживании – 1,234 млрд фунтов (1,8 млрд долл.).

Рост выручки гражданского двигателестроительного подразделения был, в первую очередь, обусловлен серьезным ростом заказов по статье послепродажного обслуживания (его доля составила 52%). При этом 63% выручки компании принесли «большие» двигатели. Операционная прибыль от поставки гражданских двигателей и их обслуживания в минувшем году составила 812 млн фунтов (1,2 млрд долл.), а от военных – 393 млн фунтов (580 млн долл.).

Двигателями Trent 1000 были оснащены 50 поставленных в 2015 г. заказчикам само-



Опытный Rolls-Royce Trent XWB-97 тягой 44 тс для А350-1000 готовится к испытаниям

Rolls-Royce



Rolls-Royce Trent XWB-97 под крылом летающей лаборатории А380, на которой он впервые поднялся в воздух в ноябре 2015 г.

Airbus

летов Boeing 787, Trent 772 — 72 самолета А330, Trent 970 — шесть А380, а Trent XWB-84 — 14 новейших А350. Таким образом, всего в течение года в авиакомпании отправилось 296 новых двигателей Rolls-Royce для широкофюзеляжных лайнеров.

Портфель заказов компании по всем направлениям ее деятельности на конец отчетного периода составил 76,4 млрд фунтов стерлингов (112,6 млрд долл., рост за год на 4%), в т.ч. на гражданские авиадвигатели — 67 млрд фунтов (98,8 млрд долл., рост на 6%). Основной вклад в прирост портфеля заказов внесли продажи двигателей Trent 900 и Trent XWB. Так, например,

только одна авиакомпания Emirates разместила в минувшем году заказ на 200 двигателей Trent 900.

В ближайшем будущем основными программами Rolls-Royce обещают быть Trent 1000 TEN (для Boeing 787, в т.ч. новый Trent 1000 TEN для Boeing 787-10), Trent XWB (для А350, включая недавно вышедший на испытания Trent XWB-97 для А350-1000) и Trent 7000 (для А330neo). По оценкам маркетологов компании, в следующие 10 лет она нарастит свою долю на рынке силовых установок широкофюзеляжных авиалайнеров с нынешних 38% до 50% (лидером этого рынка в 2015 г. была General Electric

с 54%, на долю Engine Alliance и Pratt & Whitney приходилось 6% и 2% соответственно).

Благодаря вводу в строй новых мощностей на предприятии Rolls-Royce в Дерби, намечается значительно нарастить объемы сборки ТРДД модели Trent XWB: если в 2015 г. было поставлено 70 таких силовых установок, то в 2017 г. планируется изготовить уже около 250 двигателей Trent XWB-84 и Trent XWB-97. Летные испытания опытного Trent XWB-97 под крылом летающей лаборатории А380 начались в ноябре 2015 г. В начале этого года Rolls-Royce отметила первую годовщину начала регулярной эксплуатации двигателей Trent XWB на самолетах А350 компании Qatar Airways.

Сборка двигателей Trent 700 пока поддерживается на уровне 4 двигателей в месяц, но в перспективе будет снижена в связи с переходом к выпуску Trent 7000 для А330neo.

Первый запуск Trent 7000, созданного на базе Trent 1000 TEN, состоялся в ноябре 2015 г., поставка первого серийного двигателя заказчику намечена на третий квартал 2017 г. К концу того же года двигатели должны поступить в эксплуатацию на борту А330-900neo, а во втором квартале 2018 г. за ним может последовать и А330-800neo.

Двигатели Trent XWB и Trent 7000 являются безальтернативным типом силовой установки для A350 и A330neo. А на борту Boeing 787 компании Rolls-Royce придется конкурировать с General Electric: в 2015 г. двигателями Trent 1000 оснащалось 37% поставленных «дримлайнеров», в будущем этот показатель возрастет до 42% (портфель заказов на Trent 1000 превысил уже 1000 единиц). В 2016 г. на борту Boeing 787 должны начаться летные испытания первого Trent 1000 TEN. Серийные поставки Boeing 787-10 с такой силовой установкой должны стартовать в 2018 г.

Pratt & Whitney

Компания Pratt & Whitney (входит в корпорацию United Technologies Corporation) в 2015 г. поставила около 700 «больших» авиадвигателей гражданского и военного применения (главным образом, в рамках альянсов IAE и Engine Alliance) и планирует к 2020 г. увеличить этот объем вдвое. Выручка компании в 2015 г. составила 14,224 млрд долл., операционная прибыль — 1,913 млрд долл.

Нынешний год должен стать важной вехой в истории Pratt & Whitney в связи с началом коммерческой эксплуатации ее новейших редукторных турбовентиляторных двигателей PW1000G PurePower, с которыми и связываются планы компании по значительному увеличению доли на рынке. В январе 2016 г. к регулярным полетам на A320neo с двигателями PW1100G-JM уже приступила авиакомпания Lufthansa, вскоре за ней последуют индийская IndiGo и другие перевозчики. Примерно в середине года на линии под флагом авиакомпании Swiss должны выйти и Bombardier CSeries CS100, оснащаемые двигателями PW1500G.

11 ноября 2015 г. в первый полет поднялся новый японский региональный самолет MRJ90, имеющий двигатели PW1200G, а в конце 2015 г. на летающей лаборатор-

рии Boeing 747SP начались летные испытания PW1900G, которыми будут оснащаться бразильские «регионалы» нового поколения EJet-E2 — E190-E2 и E195-E2. Первый E190-E2, уже укомплектованный PW1900G, должен подняться в небо в середине 2016 г. Начало эксплуатации таких самолетов намечено на 2018 г. Самолеты E175-E2 получают двигатели PW1700G и должны поступить в авиакомпанию в 2020 г. Наконец, два двигателя PW1400G во второй половине прошлого года были поставлены корпорации «Иркут» и в ближайшее время будут установлены на первый опытный самолет MC-21-300, выкатка которого намечена на июнь, а начало испытаний — на конец нынешнего года. К этому можно добавить, что 9 марта 2016 г. состоялся и первый полет головного A321neo, оснащенного двигателями PW1135G-JM.

По данным Pratt & Whitney, на конец 2015 г. портфель заказов на двигатели PW1000G PurePower (включая соглашения о намерениях и опционы) превысил 7000 единиц от свыше 70 заказчиков из более чем 30 стран. Для проведения масштабной

программы испытаний и сертификации, а также комплектации первых самолетов A320neo, CSeries, MRJ, E190-E2 и MC-21 компания уже изготовила более 100 двигателей PurePower различных модификаций. В текущем году планируется поставить около 300 таких ТРДД. По состоянию на 16 марта 2016 г., совокупная наработка двигателей этого семейства превысила 32 тыс. часов в 50 тыс. циклов.

Среди других программ, которые самостоятельно реализует Pratt & Whitney: PW2000 для самолетов Boeing 757 (поставки таких двигателей уже прекращены, но компания осуществляет их послепродажную поддержку); PW4000 для самолетов Boeing 747, 767 и 777, а также A300, A310 и A330 (в 2015 г. в эксплуатацию передано только семь новых A330 с PW4170); PW6000 для A318. В рамках Engine Alliance (совместно с General Electric) Pratt & Whitney обеспечила в 2015 г. поставку в эксплуатацию 21 самолета A380-861 с двигателями GP7270. Ну а наиболее успешной пока являлась программа двигателей V2500 для самолетов A319, A320 и A321, реализу-



Редукторный турбовентиляторный двигатель нового поколения PW1100G-JM предназначен для самолетов семейства A320neo

Pratt & Whitney / UTC

Двигатель PW1900G для Embraer E190-E2 в первом полете на летающей лаборатории Boeing 747, 2 ноября 2015 г.



Pratt & Whitney / UTC



Прототип CFM LEAP-1B для Boeing 737MAX под крылом летающей лаборатории GE Aircraft Engines на базе Boeing 747, апрель 2015 г.

CFM International

мая альянсом International Aero Engines, в котором Pratt & Whitney и ее дочернему предприятию Pratt & Whitney Aero Engines International в сумме принадлежит 49,5% акций (остальные участники – германская MTU и японская JAEC, каждая из которых располагает 25,25% акций). В минувшем году в эксплуатацию было передано 223 самолета семейства A320 с двигателями V2500 (более 45% всех поставок A319, A320 и A321). Всего, по состоянию на сентябрь 2015 г., двум сотням заказчиков по всему миру поставлено уже более 6600 двигателей этого семейства.

Snecma (Safran)

Французская двигателестроительная компания Snecma, входящая в группу Safran и готовящаяся в ближайшее время к переименованию в Safran Aircraft Engines, является равноправным участником альянса CFM International (совместно с американской General Electric) и совместного предприятия PoweJet (с российским НПО «Сатурн»), отвечающего за разработку и производство двигателей SaM146 для российских региональных самолетов SSJ100. Кроме того, компания участвует в программах производства двигателей GE90, CF6 и GP7000, а самостоятельно разрабатывает ТРДД Silvercrest для бизнес-джетов Falcon 5X и Citation Longitude и турбовинтового двигателя мощностью 5000 л.с.

По итогам 2015 г. компания Safran получила от своего авиадвигателестроительно-

го бизнеса выручку в размере 9,319 млрд евро (10,1 млрд долл. по курсу на 31 декабря 2015 г., рост на 14,3% к 2014 г.) и прибыль в 1,833 млрд евро (2,0 млрд долл., рост на 12,2%).

Вне всяких сомнений, наиболее успешным проектом CFM International, а, следовательно, и компании Snecma, сегодня является двигатель CFM56 для самолетов семейства A320 и Boeing 737. Эту эстафету у него готовится принять новейшая разработка Snecma и General Electric – двигатель нового поколения LEAP (Leading Edge Aviation Propulsion). К настоящему времени более чем 550 заказчикам по всему миру поставлено уже более 29 тыс. двигателей CFM56. В 2015 г. в эксплуатацию было передано 495 новых самолетов Boeing 737, оснащаемых двигателями CFM56-7B, и 265 новых A319, A320 и A321 с CFM56-5B (100% всех поставлявшихся Boeing 737 и 55% самолетов семейства A320).

По официальным данным CFM International, в 2015 г. было изготовлено и поставлено 1638 (по данным Safran – 1612) двигателей CFM56. На протяжении уже 10 лет ежегодные объемы производства таких двигателей превышают 1000 штук. В нынешнем году компания намерена довести годовой объем сборки CFM56 до 1700 единиц.

За минувший год компания получила заказы еще на 736 двигателей CFM56 и на 1399 новейших LEAP – в общей сложности на 2135 двигателя. В итоге, портфель

заказов на CFM56 к началу этого года достиг 3391 двигателя, а общий «бэклог» компании, с учетом LEAP, составил 13 252 двигателей.

Напомним, двигатели LEAP-1A выбраны в качестве опционального варианта силовой установки авиалайнеров семейства A320neo (поставки самолетов с такой силовой установкой должны начаться в 2016 г.), LEAP-1B является единственным вариантом силовой установки для самолетов семейства Boeing 737MAX (поставки в эксплуатацию с 2017 г.), LEAP-1C выбран в качестве западного варианта силовой установки для китайского авиалайнера COMAC C919 (поступление в эксплуатацию – 2018 г.).

Первый запуск на стенде LEAP-1A состоялся 4 сентября 2013 г., LEAP-1B – 13 июня 2014 г., LEAP-1C – 9 октября 2014 г. Первым на летные испытания на летающей лаборатории Boeing 747 поступил опытный LEAP-1C – первый полет с ним состоялся 6 октября 2014 г. с аэродрома центра летных испытаний General Electric в Викторвилле, штат Калифорния. 23 июля 2015 г. первый серийный LEAP-1C был торжественно передан в Шанхае компании COMAC для установки на опытный экземпляр авиалайнера C919, начало летных испытаний которого запланировано на конец 2016 г.

29 апреля 2015 г. в первый полет на этой же летающей лаборатории отправился и LEAP-1B, а 29 октября прошлого года



Первый CFM LEAP-1C, поставленный в июле 2015 г. китайской компании COMAC для установки на опытный образец авиалайнера C919

CFM International

CFM International передала первые двигатели LEAP-1B компании Boeing для установки на головной Boeing 737MAX8. Его первый полет состоялся 29 января 2016 г. К этому времени двигатели LEAP наработали в общей сложности более 8000 ч примерно в 17 тыс. циклах.

Еще раньше, 19 мая 2015 г., двигатели LEAP-1A подняли в небо третий опытный A320neo, а 20 ноября прошлого года Федеральная авиационная администрация США (FAA) и Европейское агентство авиационной безопасности (EASA) сертифицировали эту модель двигателя. 9 февраля 2016 г. первый полет с LEAP-1A выполнил и опытный A321neo.

В текущем году CFM International должна собрать и поставить заказчикам 140–150 двигателей LEAP, к 2018 г. планируется выйти на годовой объем сборки 1000 двигателей, а к 2020 г. — увеличить его еще вдвое — до 2000 единиц в год или более. Для решения этой задачи Safran возводит в Виллароше, около Парижа, две новых сборочных линии, рассчитанных на сборку 500 двигателей всех трех модификаций в год каждая. Открытие первой линии запланировано на январь 2017 г., второй — на начало 2018 г. Другую половину объема выпуска двигателей LEAP возьмет на себя General Electric. Впрочем, в целях удовлетворения запросов заказчиков на запасные двигатели будет продолжаться еще многие годы и выпуск CFM56. Ожидается, что он будет осуществляться как минимум до 2045 г. 🌐



Опытный CFM LEAP-1A на летающей лаборатории, октябрь 2014 г.

CFM International

«Ямал» получил первый SSJ100



«Ямал»

28 марта 2016 г. в Салехард, базовый аэропорт Авиацонной транспортной компании «Ямал», из Центра поставок АО «Гражданские самолеты Сухого» в Жуковском прибыл самолет SSJ100-95LR с регистрационным номером RA-89034. Это первый из 25 «суперджетов», которые «Ямал» планирует получить в рамках соглашения с Государственной транспортной лизинговой компанией (ГТЛК), подписанного в августе прошлого года на авиасалоне МАКС-2015.

Самолет с заводским серийным номером (MSN) 95062 был изготовлен в 2014 г. и изначально предназначался для компании «ЮТэйр». Впервые он поднялся в воздух 7 июня 2014 г. Напомним, в 2011 г. «ЮТэйр» заказала 24 «суперджета», договор на поставку первых шести из них в новой 103-местной одноклассной компоновке был подписан в августе 2013 г. Эксплуатантом должна была стать дочерняя компания группы – «ЮТэйр-Экспресс». Все шесть машин были построены в 2014 г., и часть из них успела пройти окраску в ливрею перевозчика, но поставка была отложена из-за ухудшения финансового состояния «ЮТэйр». В дальнейшем контракт был заморожен, и уже готовым самолетам начали искать новых заказчиков. Головной «ютэйровский» SSJ100-95LR (RA-89033, MSN 95060) решено было превратить в «бизнесджет» для казахстанской горнорудной и

металлургической корпорации «Казахмыс» (о заключении договора с «Казахмысом» сообщается в годовом отчете «Гражданских самолетов Сухого» за 2014 г.), его эксплуатантом будет алмазинская компания Comlux-KZ – казахстанская «дочка» швейцарского оператора бизнес-авиации Comlux. Второй же построенный для «ЮТэйр-Экспресс» борт в августе прошлого года был перекрашен в ливрею «Ямала» – в таком виде он демонстрировался на МАКС-2015. Начало поставок «Ямалу» планировалось на осень прошлого года, но было отложено в связи с задержками в организации финансирования лизинга (Государственной транспортной лизинговой компании, по решению правительства, предстояло пройти докапитализацию из госбюджета на 30 млрд руб. для обеспечения поставок авиакомпаниям 32 самолетов SSJ100, контракт на закупку которых у АО «ГСС» был подписан минувшим летом).

Согласно размещенным на официальном сайте госзакупок документам, договор операционного лизинга самолета SSJ100-95LR №95062 между ГТЛК и «Ямалом» был заключен 29 февраля 2016 г. на один год с возможностью пролонгации. Ставка лизинговых платежей определена в 7,5 млн руб. в месяц, что заметно меньше номинированных в долларах ставок лизинга «суперджетов» для «Аэрофлота» и «Якутии» (согласно годовым отчетам «Аэрофлота»,

месячная ставка аренды каждого из десяти самолетов по договору с «ВЭБ-лизингом» составляла около 164 тыс. долл., что соответствует примерно 11 млн руб. по курсу на начало апреля 2016 г.; по данным картотеки арбитражных дел, ставка финансового лизинга каждого из двух «суперджетов» для авиакомпании «Якутия» по договору с «ВЭБ-лизингом» составляла около 254 тыс. долл., т.е. порядка 17 млн руб. по нынешнему курсу). Перед поставкой «Ямалу» самолет прошел ряд доработок, в частности по салону и багажным отсекам, в соответствии с требованиями заказчика, учитывающими особенности эксплуатации в северных широтах, в связи с чем датой его выпуска в договоре лизинга указано 4 февраля 2016 г.

Первый пассажирский рейс новинки «Ямала» ожидается в конце апреля – начале мая, после завершения всех процедур по вводу в строй. Как сообщили в авиакомпании, на первом этапе SSJ100 будет летать между горо-

дами Ямало-Ненецкого автономного округа, а также в Тюмень и Москву. По информации ГТЛК, до середины года планируется передать «Ямалу» еще два «суперджета» (скорее всего, речь идет о третьем и четвертом «ютэйровским» бортам – RA-89035 и RA-89036, MSN 95067 и 95070 соответственно), все они имеют одноклассную 103-местную компоновку салона. В дальнейшем же, по данным ГТЛК, самолеты будут поставляться в 100-местной компоновке, допускающей ее трансформацию силами эксплуатанта в 93-местную двухклассную (8 кресел в бизнес-классе и 85 – в «экономе»). По словам генерального директора «Ямала» Василия Крюка, всего в этом году авиакомпания рассчитывает получить семь SSJ100.

«Суперджеты» должны заменить в «Ямале», в первую очередь, среднемагистральные «боинги»: сейчас у него остается еще три 158-местных Boeing 737-400 и один 132-местный Boeing 737-500 выпуска 1997–1998 гг., используемые им с 2011 г. (ранее полученные машины этого типа уже выведены из эксплуатации). Кроме того, парк «Ямала» включает сегодня девять среднемагистральных лайнеров Airbus (семь 164-местных A320 и два 220-местных A321), десять 50-местных региональных CRJ-200LR и два 19-местных самолета местных воздушных линий L-410UVP-E20. В прошлом году «Ямал» перевез 1,43 млн пассажиров и занял по этому показателю 14-е место среди российских авиакомпаний.

А.Б., А.Ф.



«Ямал»

Объединенная «Россия» приступила к полетам



«Россия»

С введением весенне-летнего расписания 27 марта 2016 г. завершились полеты под собственными кодами двух дочерних предприятий «Аэрофлота» – «Донавиа» и «Оренбургских авиалиний». Теперь их маршруты обслуживаются другой «дочкой» национального перевозчика – авиакомпанией «Россия», в которую переводятся самолеты и значительная часть персонала ростовской и оренбургской компаний. Для этого образованы филиалы «России» в московском Внуково, Оренбурге и Ростове-на-Дону (базовый аэропорт авиакомпании – санкт-петербургское Пулково).

Об объединении «России» с «Донавиа» и «Оренбургскими авиалиниями» глава «Аэрофлота» Виталий Савельев впервые публично заявил в начале минувшей осени. Тогда он не исключал, что к «России»

может присоединиться и находящаяся в то время под управлением «Аэрофлота» компания «Трансаэро» (прекратила операционную деятельность 26 октября 2015 г.), но в дальнейшем от этих планов отказались, ограничившись принятием на работу части ее сотрудников и намерениями ввести в парк «России» 24 широкофюзеляжных лайнеров Boeing 747-400 и 777-300, принадлежащих российским лизингодателям – «Сбербанк Лизингу», «ВТБ лизингу» и «ВЭБ-лизингу».

Парк воздушных судов авиакомпании «Россия» к началу этого года состоял из 16 самолетов A319 и шести A320, «Оренбургских авиалиний» – из 16 Boeing 737-800 и трех Boeing 777-200, «Донавиа» – из десяти A319. В марте началась передача оренбургских и ростовских самолетов в парк объединен-

ной «России», при этом они пока сохраняют окраску прежних эксплуатантов. Так, к началу апреля во Внуково и Пулково были перебазированы десять Boeing 737-800 «Оренбургских авиалиний». Кроме того, продолжается передача «России» самолетов A319 из «Аэрофлота», параллельно лизингодателям постепенно возвращаются некоторые из ранее использовавшихся ею лайнеров этого типа.

1 апреля в распоряжение «России» поступил и первый Boeing 747-400 (EI-XLE), летавший до прошлого года в «Трансаэро». Он стал первым самолетом, получившим новую красно-белую ливрею авиакомпании «России». Перекраска производилась в Дублине, куда он перелетел с базы хранения в испанском Терузле 16 марта. По имеющимся данным, прибыв-

ший во Внуково самолет сохранил «трансаэровскую» 522-местную компоновку (12 мест в бизнес-классе и 510 – в «экономе»). Первому в парке компании «747-му» присвоено имя «Санкт-Петербург». Остальные лайнеры «России» будут перекрашиваться в ее новую ливрею постепенно – очевидно, в первую очередь ее будут получать бывшие машины «Трансаэро», а другие борты – в соответствии с графиками их вывода на плановое техническое обслуживание. Вопреки имевшимся ранее прогнозам, поступление принадлежащих отечественным лизингодателям бывших «трансаэровских» Boeing 747 и 777 в «Россию» может довольно сильно растянуться во времени, поскольку выявилась проблема необходимости кропотливого восстановления документации для продления им сертификатов летной годности.

В рамках весенне-летнего расписания объединенная авиакомпания «Россия» планирует осуществлять полеты из аэропортов Пулково, Внуково, Оренбург, Ростов-на-Дону, Симферополь, Краснодар и Сочи по 81 направлениям – 54 по России и 27 – зарубежным в 15 стран мира. **А.Б.**

S7 Airlines расширяет флот

На состоявшейся 6 апреля 2016 г. в Москве совместной пресс-конференции Airbus и S7 Airlines генеральный директор авиакомпании «Сибирь» Владимир Обьедков заявил о заключении контракта с Air Lease Corporation на операционный лизинг трех новых самолетов Airbus A321neo и протокола о намерениях на два A320neo. Это означает, что работающая под брендом S7 Airlines авиакомпания «Сибирь» станет первым российским эксплуатантом новейших среднемагистральных лайнеров семейства Airbus A320neo. Напомним, стартовым российским заказчиком A320neo была авиакомпания «Трансаэро», заключившая в декабре 2011 г. контракт на восемь таких машин, но прекращение ее операционной деятельности про-

шлой осенью не позволило этим планам реализоваться.

Поставки A321neo «Сибири» планируется начать весной 2017 г. Они будут иметь 203-местную двухклассную компоновку салонов (8 мест в бизнес-классе и 195 – в экономическом). A320neo заказаны в 164-местном варианте (8 кресел в бизнес-классе и 156 – в «экономе»). Выбор двигателей между PW1100G и CFM Leap-1A перевозчику еще предстоит сделать. Новые самолеты планируется использовать на рейсах из Новосибирска в аэропорты Юго-Восточной Азии и из Москвы в Улан-Удэ, Читу и Якутск.

В настоящее время парк авиакомпании «Сибирь» состоит из 43 узкофюзеляжных самолетов Airbus (20 A319, 19 A320 и четыре A321), а также двух широкофюзеляжных Boeing 767-300ER. По



Сергей Лысенко

словам Владимира Обьедкова, в предстоящие 10–12 лет компания рассчитывает полностью обновить свой флот более эффективными лайнерами семейства A320neo.

А за неделю до этого, 30 марта, S7 Airlines объявила и о пополнении парка работающей под тем же брендом второй авиакомпании группы S7 – «Глобус». К имевшимся у нее на начало года 13 самолетам Boeing 737-800 добавляется шесть аналогичных лайнеров. Все они выпущены в 2014 г. и успели недолго поработать в «ЮТэйр»,

которой пришлось расстаться с ними в процессе реструктуризации и сокращения издержек. Самолеты имеют 172-местную двухклассную компоновку салонов в комплектации Sky Interior (8 кресел в бизнес-классе и 164 – в «экономе»). Первые четыре машины (VQ-BMG, VQ-BRQ, VQ-BRP и VQ-BRK) были поставлены «Глобусу» 15–17 марта, после чего отправились на перекраску в цвета S7 Airlines и уже вышли на линии. Еще два (VQ-BRR и VQ-BUL) компания получила 6 апреля. В результате парк «Глобуса» стал состоять из 19 однопоточных Boeing 737-800. **А.Б.**



ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ РОССИИ

Смена тенденций

Все не так уж плохо

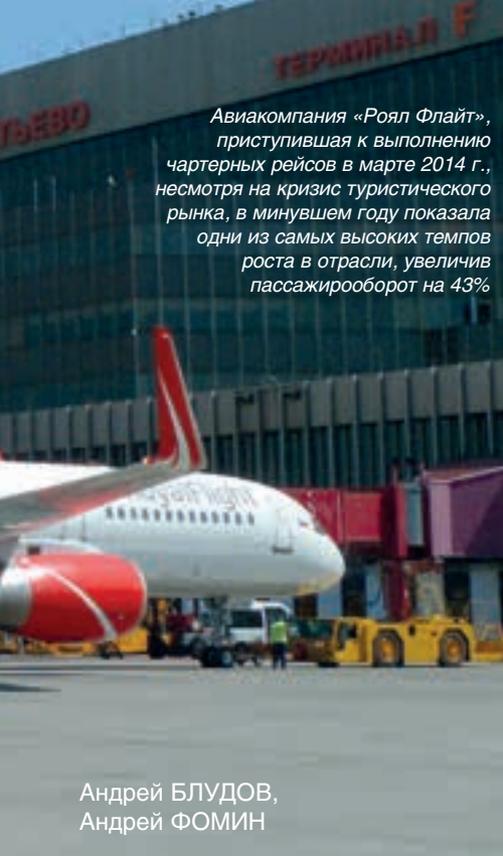
Прошлогодние опасения о возможности смены тенденции роста показателей пассажирских перевозок российским воздушным транспортом на падение, к сожалению, нашли свое подтверждение. По данным Росавиации, отечественными авиакомпаниями за 2015 г. было перевезено немногим более 92 млн пасс., что на миллион с лишним человек меньше результата предыдущего года. В первой половине прошлого года стагнация отрасли определялась падением курса рубля и, соответственно, ухудшением покупательной способности населения, спадом на туристическом рынке и ухудшением финансового состояния ряда перевозчиков. А осенью гражданскую авиацию России ждало три крупнейших потрясения: сначала уход с рынка «Трансаэро» – второй по величине отечественной авиакомпании, а затем решения руководства страны о приостановке полетов в Египет и, позднее, в Турцию. Тем не менее, резкого провала показателей не произошло: по результатам года пассажирооборот упал на 6%, а число перевезенных пассажиров – чуть более чем на 1%. В то же время за минувший год впервые за последнее время заметно – почти на 20% – сократился российский парк гражданских воздушных судов, в основном за счет вывода из его состава почти сотни самолетов «Трансаэро» и более трех десятков лайнеров «ЮТэйр», а также сокращения новых поставок.

Непростые времена для отрасли продолжают: первые два месяца 2016 г. продемонстрировали снижение пассажирооборота почти на 10% (в т.ч. на международных линиях – почти на 20%) и объема перевозок на 3% (на международных линиях – на 23%). Пока не возобновлено авиасообщение с Египтом и закрыт турецкий рынок, ухудшается положение чартерных перевозчиков, многие из которых сейчас буквально ведут «борьбу за выживание». В то же время набирает обороты процесс дальнейшей консолидации отрасли, ярким примером которого стало создание объединенной авиакомпании «Россия», поглотившей две другие крупные «дочки» «Аэрофлота» – «Оренбургские авиалинии» и «Донавиа».

По данным Росавиации, в 2015 г. российские авиакомпании перевезли 92,07 млн пасс., что на 1,11 млн чел. (на 1,2%) меньше, чем в 2014 г. Из них на долю международных перевозок пришлось 39,5 млн чел. (на 15,8% меньше показателя предыдущего года), в то время как показатели внутренних авиаперевозок улучшились и составили 52,56 млн пасс. (прирост на 13,6%). Таким образом, впервые за последние пять лет результаты перевозок пассажиров на внутренних воздушных линиях (ВВЛ) превосходили (и намного!) таковые на международных линиях (МВЛ).

Похожая ситуация и с показателями пассажирооборота: он составил 226,8 млрд пкм (падение на 6% к 2014 г.), из которых на МВЛ пришлось 127,6 млрд пкм (падение на 16,4%), а на ВВЛ – 99,2 млрд пкм (рост на 11,7%).

Положительным моментом, несмотря на имеющуюся экономическую ситуацию, можно считать фактически отсутствие снижения процента занятости пассажирских кресел: по итогам 2015 г. он составил 79,7% (падение за год всего на 0,1 п.п.). Это может свидетельствовать о том, что сокращение провозных



Авиакомпания «Роял Флайт», приступившая к выполнению чартерных рейсов в марте 2014 г., несмотря на кризис туристического рынка, в минувшем году показала одни из самых высоких темпов роста в отрасли, увеличив пассажирооборот на 43%

Андрей БЛУДОВ,
Андрей ФОМИН

емкостей в целом по гражданской авиации России путем вывода из парка «лишних» самолетов успевает за негативными изменениями в отрасли.

Первые месяцы 2016 г. свидетельствуют, что тенденция роста доли внутренних перевозок продолжает развиваться. По итогам января–февраля этого года, по сравнению с аналогичным периодом 2015 г., объем перевозок пассажиров (пассажирооборот) на ВВЛ возрос на 13,1% (на 6,2%), в то время как на МВЛ

снизился на 23% (на 19,5%). Процент занятости пассажирских кресел на ВВЛ возрос на 1,3 п.п. В целом число перевезенных пассажиров за два месяца упало на 2,9%, а пассажирооборот сократился на 9,4%.

Консолидация продолжается

Несмотря на то, что авиакомпания «Трансаэро» прекратила полеты с 26 октября 2015 г., по итогам минувшего года, обслужив 11,2 млн пасс., ей удалось сохранить ставшее уже привычным второе место в первой пятерке российских авиаперевозчиков России сразу вслед за бессменным лидером – «Аэрофлотом» (26,1 млн пасс.). На трех остальных ступенях Топ-5 произошли небольшие изменения: заметно сократившая свой парк «ЮТэйр» (5,5 млн пасс.) уступила третью позицию «Сибири» (8,2 млн пасс.), а «Уральские авиалинии» (5,45 млн пасс.) вошли в пятерку, заняв место «России» (4,75 млн пасс.).

Очевидно, что с уходом с рынка «Трансаэро» и созданием объединенной «России» расстановка сил в рейтинге ведущих отечественных авиакомпаний в нынешнем году существенно изменится. Так, уже по итогам первых двух месяцев 2016 г. второе место в пятерке, после «Аэрофлота», теперь занимает «Сибирь», за ней следуют «ЮТэйр», «Уральские авиалинии» и стремительно набирающий обороты лоукостер «Победа». «Россия» пока не входит в Топ-5, но скоро ситуация должна измениться, ведь с конца марта к ней были присоединены «Оренбургские авиалинии» и «Донавиа», которые вместе перевезли

Топ-20 авиакомпаний России по пассажирским перевозкам в 2015 г.				
Место в рейтинге*	Авиакомпания	Перевезено пассажиров, млн чел.	Изменение к 2014 г.	Пассажирооборот, млрд пкм
1 (1)	«Аэрофлот»	26,11	+10,6%	74,11
2 (2)	«Трансаэро»	11,22	-15%	35,58
3 (3)	«Сибирь»	8,21	+3,4%	15,7
4 (5)	«ЮТэйр»	5,54	-35,3%	9,99
5 (4)	«Уральские авиалинии»	5,45	+5,5%	13,12
6 (7)	«Россия»	4,75	-8,5%	8,69
7 (12)	«Победа»*	3,09	-	4,67
8 (9)	«Оренбургские авиалинии»	2,84	-6,4%	6,35
9 (8)	«Северный ветер»	2,67	-40,4%	8,43
10 (10)	«Глобус»	2,42	+13,8%	6,08
11 (6)	«АЗУР эйр»**	2,35	в 10,9 раз	9,11
12 (13)	«ВИМ-Авиа»	1,6	-1,2%	3,26
13 (18)	«Донавиа»	1,48	-15%	1,94
14 (14)	«Ямал»	1,43	-1,7%	2,96
15 (17)	«Таймыр» (Nordstar)	1,13	+2,6%	2,6
16 (19)	«Аврора»	1,13	+7,1%	1,87
17 (11)	«Икар»	1,08	-12,3%	4,87
18 (20)	«Ред Вингс»	1,04	+12,7%	1,76
19 (16)	«Когальмавиа» (Metrojet)	0,9	-33,4%	2,65
20 (15)	«Роял Флайт»	0,87	+38,9%	2,92

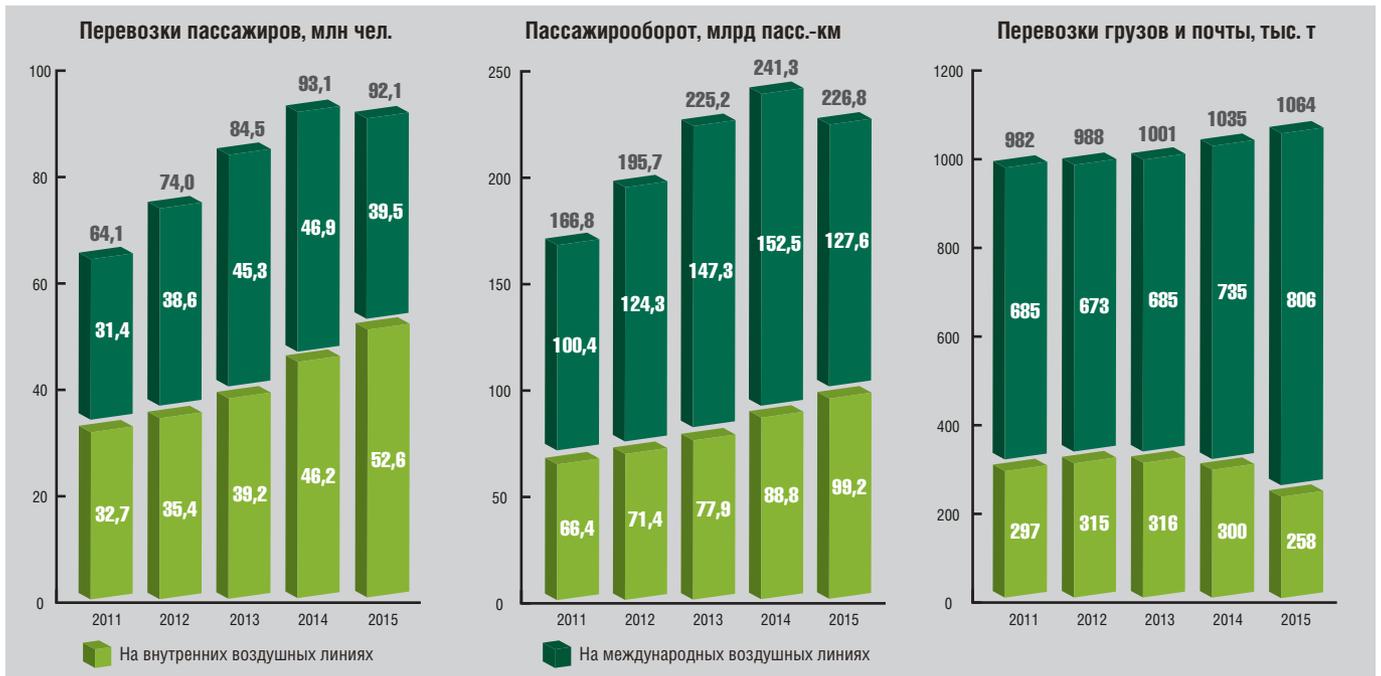
* По количеству перевезенных пассажиров (по пассажирообороту)
** До ноября 2015 г. авиакомпания носила название «Катэвиа», полеты под брендом AZUR Air начала в декабре 2014 г.

Источник: Росавиация

Топ-10 авиакомпаний России по грузовым перевозкам в 2015 г.				
Место в рейтинге*	Авиакомпания	Перевезено грузов и почты, тыс. т	Изменение к 2014 г.	Грузооборот, млн ткм
1 (1)	AirBridgeCargo	618,08	+19,7%	3850,38
2 (2)	«Аэрофлот»	135,15	-7%	620,52
3 (3)	«Трансаэро»	44,03	-36,5%	240,82
4 (5)	«Сибирь»	32,8	-10,5%	72,35
5 (4)	«Волга-Днепр»	32,73	-19,5%	208,4
6 (10)	«Абакан Эйр»	22,63	+54,7%	21,27
7 (8)	«ЮТэйр»	18,19	-26,4%	39,59
8 (7)	«Уральские Авиалинии»	14,08	-1,9%	40,81
9 (6)	«Авиастар-ТУ»	13,14	+1,4%	44,1
10 (9)	«Глобус»	12,54	+4,1%	37,75

* По количеству перевезенных грузов и почты (по грузообороту)

Источник: Росавиация



Финансы поют романсы?

К моменту сдачи в печать этого номера журнала три из пяти авиакомпаний России, показавших по итогам 2015 г. самые высокие результаты по объему пассажирских перевозок, опубликовали свою годовую бухгалтерскую отчетность по РСБУ, что позволяет сделать некоторые выводы об их финансовом состоянии. По занявшей в минувшем году четвертую позицию компании «ЮТэйр» пока имеется только бухгалтерская отчетность за три квартала 2015 г., а отчетов прекратившей в октябре операционную деятельность «Трансаэро», по всей видимости, уже не увидит никто, поэтому приходится довольствоваться последним из опубликованных ею отчетов – по МСФО за первое полугодие 2015 г.

Как нетрудно заметить, чистую прибыль в 2015 г. получили только две компании из первой пятерки – «Сибирь» и «Уральские авиалинии». У них же самая низкая, по сравнению с другими компаниями из Топ-5, долговая нагрузка (сумма долгосрочных и краткосрочных обязательств). Неприятно удивил «Аэрофлот», который не только заявил о чистом убытке почти в 19 млрд руб., но и раскрыл объем своих обязательств в сумме более 137 млрд руб.

Напомним, именно огромная долговая нагрузка в свое время была официально названа главной причиной принудительной остановки деятельности «Трансаэро». На середину прошлого года она достигала 208 млрд руб. Причем это – по данным отчета по МСФО, предусматривающим включение в объем долговых обязательств предстоящих платежей по финансовой аренде воздушных судов на всю глубину действия договоров лизинга (для остальных компаний в таблице данные приведены в соответствии с опубликованной отчетностью по РСБУ, в которой обязательства по финансовому лизингу в долговую нагрузку на засчитываются).

Есть над чем задуматься, не так ли?

Основные финансовые результаты первой пятерки авиакомпаний России по итогам 2015 г., млрд руб. (по РСБУ)

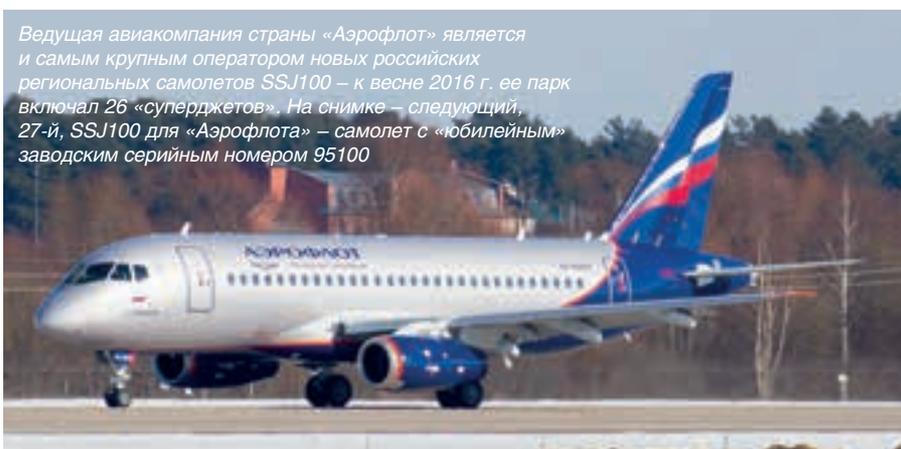
Авиакомпания	Выручка	Чистая прибыль (+) или убыток (-)	Долговая нагрузка
Аэрофлот	366,307	- 18,928	137,200
Трансаэро*	50,675	-3,178	208,100
Сибирь	82,215	+0,923	26,225
ЮТэйр**	38,586	-2,482	117,487
Уральские авиалинии	43,843	+0,285	11,984

* данные по МСФО за январь–июнь 2015 г.

** данные за январь–сентябрь 2015 г.



Ведущая авиакомпания страны «Аэрофлот» является и самым крупным оператором новых российских региональных самолетов SSJ100 – к весне 2016 г. ее парк включал 26 «суперджетов». На снимке – следующий, 27-й, SSJ100 для «Аэрофлота» – самолет с «юбилейным» заводским серийным номером 95100



Михаил Поляков

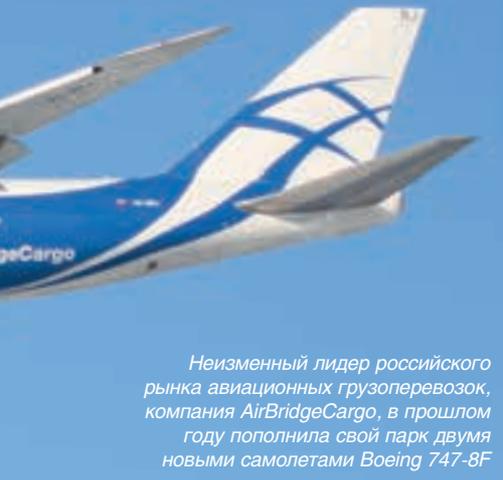
прошлом году более 4,3 млн пасс. – почти столько же, сколько и сама «Россия».

Удельный вес первой пятерки компаний в общем объеме пассажирских авиаперевозок по результатам прошлого года составил 61,4% по числу пассажиров и 65,5% по пассажирообороту. Снижение этой доли за год на 1,4 п.п. и 2,1 п.п. соответственно обусловлено крупными потерями «Трансаэро» (падение объемов за год на 15%) и «ЮТэйр» (на 35%). Но уже по результатам первых двух месяцев 2016 г. вклад пяти крупнейших авиакомпаний в общее количество перевезенных пассажиров возрос до 68,4%, а в суммарный пассажирооборот – до 67%. Консолидация в отрасли продолжается, ярким примером чему является недавнее объединение трех «дочек» «Аэрофлота» в единую авиакомпанию «Россия». Первые 15 авиакомпаний страны по результатам 2015 г. перевезли 87,2%, а первые 35 компаний – 98,7% всех пассажиров нашей гражданской авиации, соответствующие доли пассажирооборота достигали 89,3% и 99,6%. За первые два месяца 2016 г. вклад 15 компаний в суммарный пассажирооборот возрос до 90,8%, в пассажирооборот – до 92,4%, а 35 компаний – до 99,2% и 99,7% соответственно.

Говоря о консолидации рынка, нельзя не отметить, что по итогам прошлого года на группу «Аэрофлот» (помимо самой материнской компании включала «Россию», «Донавиа», «Оренбургские авиалинии», «Аврору» и «Победу») пришлось 43% всех перевезенных в стране пассажиров (39,4 млн чел.). Группа S7 («Сибирь» и «Глобус») обслужила 10,63 млн чел. (11,5%), группа «ЮТэйр» (включает также «Турухан» и «Восток») – 8,8 млн чел. (10%), а принадлежащие туроператору Pegas-Touristic чартерные авиакомпании «Северный ветер» (Nordwind) и «Икар» (Pegas Fly) – 3,75 млн чел. (4%). Правда, у последней пары дела идут далеко не лучшим образом: «Северный ветер» потерял в прошлом году 40,4% пассажиропотока, опустившись с 8-го места на 9-е, а «Икар», который еще в 2014 г. был претендентом на вход в первую десятку, снизил показатели на 12,3%, провалившись с 11-го места на 17-е, что, впрочем, неудивительно, учитывая тяжелую ситуацию на туристическом рынке.

Грузоперевозки

Отечественный рынок грузовых авиаперевозок, который традиционно имеет



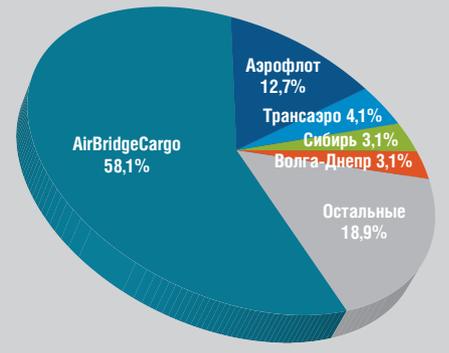
Неизменный лидер российского рынка авиационных грузоперевозок, компания AirBridgeCargo, в прошлом году пополнила свой парк двумя новыми самолетами Boeing 747-8F

Сергей Сергеев

Доли ведущих российских авиакомпаний по перевозке пассажиров в 2015 г.



Доли ведущих российских авиакомпаний по перевозке грузов и почты в 2015 г.



слабые изменения, сохраняет давно наметившую тенденцию: медленный рост этого сегмента обеспечен одним бессменным лидером – AirBridgeCargo (входит в группу компаний «Волга-Днепр»). В 2015 г. российскими авиакомпаниями было перевезено 1,06 млн т грузов и почты (рост на 2,7% к 2014 г.), из которых 0,62 млн т (58%) пришлось на одну компанию-лидера (годом ранее доля ABC составляла 49,8%). За год она улучшила свой результат почти на 20%, в то время как многие другие участники грузового авиарынка наоборот просели: только пять из 15 ведущих перевозчиков грузов и почты (и 12 из 35) показали положительную динамику. Ориентация AirBridgeCargo на международные грузоперевозки приводит к тому, что именно в этом сегменте рынка продолжается рост, в то время как на внутренних линиях наблюдается отрицательная динамика.

В 2015 г. на долю первой пятерки «грузовозов» пришлось 81,1% рынка (на 3,1 п.п. больше, чем в 2014 г.), а на 35 компаний – 98,9% всех грузов и почты в стране, отправленных воздушным транспортом (рост на 1,1 п.п.). Растет доля лидеров и в грузообороте: для пяти ведущих авиаперевозчиков она составила в прошлом году уже 91,6% (рост на 2 п.п.), для 35 – 99,7% (рост на 0,5 п.п.). Общий грузооборот российской гражданской авиации составил в минувшем году 5,45 млрд ткм, увеличившись за год на 5,8%.

Напомним, специфика грузового сегмента авиаотрасли заключается в том, что немалая часть грузов (не менее 20%) перевозится не специализированными транспортными самолетами, а в багажных отделениях пассажирских лайнеров. Этим объясняется отрицательная динамика у многих игроков грузового авиарынка: избавление от избыточных провозных емкостей пассажирских авиакомпаний

влечет за собой и уменьшение их показателей по перевозкам грузов и почты.

Новички и аутсайдеры

По состоянию на начало текущего года, в реестре Росавиации числилось 115 авиакомпаний, имеющих действующий сертификат эксплуатанта для выполнения коммерческих авиаперевозок, действие еще одного (ЗАО «Летные проверки и системы») было приостановлено в декабре 2015 г. по заявлению самого руководства компании.

В течение 2015 г. были аннулированы сертификаты эксплуатантов у 13 авиакомпаний, почти половина из которых («Добролет», «Хели-драйв», «Эйр Самара», «Полет», «Русское небо» и «Ак Барс Аэро») фактически прекратила свою операционную деятельность еще в 2014 г. После авиационного происшествия 3 января 2015 г. с самолетом Ан-26Б, получившим серьезные повреждения в Магадане, в феврале прошлого года был аннулирован сертификат эксплуатанта авиакомпании «КАПО Авиа». В апреле были приостановлены, а в июле аннулированы сертификаты «ЮТэйр-Экспресс» и «Томск Авиа» (у первой по заявлению руководства самой компании в связи с реструктуризацией группы «ЮТэйр», у второй – из-за ухудшения финансовых показателей и несоблюдения сертификационных требований). В мае–июне были перерегистрированы и получили новые сертификаты взамен аннулированных ГУП Республики Крым «Универсал-Авиа» (эксплуатирует вертолеты Ми-8) и ОАО «Камчатское авиапредприятие» (Ан-26, Як-40, Л-410, Ан-28, Ми-8, ранее являлось ГУП Камчатского края).

В октябре 2015 г. печальная участь постигла «Центр-Юг», чей сертификат эксплуатанта был аннулирован в связи с тем, что авиакомпания фактически выполняла регу-

лярные пассажирские рейсы на самолетах с числом мест более 55, не располагая для этого достаточным их количеством в соответствии с действующими требованиями (должно быть не менее восьми). Фактически она имела в своем парке семь самолетов: три SSJ100 (в т.ч. один в VIP-варианте), по два Ту-134 и Як-40. Если бы «Центр-Юг» продолжал выполнять только чартерные перевозки, чем он занимался раньше, сертификата бы он не лишился.

Но самой серьезной потерей российской гражданской авиации в прошлом году, безусловно, стал уход с рынка авиакомпании «Трансаэро», чей сертификат эксплуатанта был аннулирован с 26 октября 2015 г., официально – в связи с неудовлетворительным финансовым состоянием и непомерными долгами перевозчика.

Среди новых авиакомпаний, приступивших в минувшем году к коммерческим авиаперевозкам, в первую очередь стоит отметить татарстанскую авиакомпанию «ЮВТ Аэро», к началу этого года эксплуатировавшую шесть CRJ-200LR. Это уже третья (после «Татарстана» и «Ак Барс Аэро») попытка республики создать собственную авиакомпанию. Еще тремя новыми обладателями сертификатов коммерческих авиаперевозчиков в 2015 г. стали эксплуатирующие вертолеты Ми-8 Бюджетное учреждение Республики Карелия «Аэропорт «Петрозаводск», АО «Норильск Авиа» и ООО «Авиационно-промышленная компания ВЕКТОР».

ОрВД и аэропорты

Согласно данным Росавиации, в 2015 г. предприятиями Госкорпорации по ОрВД было обслужено более 1,43 млн полетов (на 2,4% меньше, чем в 2014 г.), из которых 744 тыс. международных (на 11,7% меньше, чем годом ранее).

Состав активного парка коммерческих магистральных и региональных самолетов гражданской авиации России в 2014–2016 гг. (на начало каждого года)

Тип ВС	2014	2015	2016
Дальнемагистральные			
Ил-62М	8 ¹	4 ¹	6 ¹
Ил-96-300	14 ²	8 ²	8 ²
A330	24	24	24
B747	20	20	—
B767	40	46	19
B777	23	30	19
Всего, в т.ч.:	129	132	76
- отечественных	22	12	14
- зарубежных	107	120	62
Среднемагистральные			
Ty-154М	27 ³	16 ³	14 ³
Ty-204	15 ⁴	11 ⁴	10 ⁴
Ty-214	13 ⁵	14 ⁵	13 ⁵
A319/320/A321	236	257	240
B737	181	195	142
B757	36	30	22
Всего, в т.ч.:	508	523	441
- отечественных	55	41	37
- зарубежных	453	482	404
Ближнемагистральные и региональные реактивные			
Ty-134	38 ⁶	25 ⁶	17 ⁶
Як-40	30 ⁷	28 ⁷	22 ⁷
Як-42	43	40	34
Ан-148	15 ⁸	17 ⁸	13 ⁸
SSJ100	15	28	44 ⁹
CRJ100/200	57	46	39
E195	2	2	2
ERJ145	—	1	4
Всего, в т.ч.:	200	187	175
- отечественных	141	138	130
- зарубежных	59	49	45
Региональные турбовитовые			
Ан-24	76	76	64
Ан-26-100	20	23	21
Ан-38	3	5	2
Ан-140	2	—	—
ATR-42/72	23	20	20
DHC-8	9	11	12
EMB-120	3	2	1
SAAB 340/2000	10	—	—
Всего, в т.ч.:	146	137	120
- отечественных	101	104	87
- зарубежных	45	33	33
Грузовые (транспортные)			
Ан-12	6	4	1
Ан-26	23	20	19
Ан-32	2	2	1
Ан-74	10	14	10
Ан-124	17	18	18
Ил-76	47	47	41
Ил-62М (грузовой вариант)	2	—	—
Ty-204С	5	5	3
B737 (грузовой вариант)	2	2	3
B747 (грузовой вариант)	12	13	15
B757 (грузовой вариант)	1	1	1
Всего, в т.ч.:	127	126	112
- отечественных	112	110	93
- зарубежных	15	16	19
Итого, в т.ч.:	1110	1105	924
- отечественных	431	405	361
- зарубежных	679	700	563

¹ самолеты СЛО «Россия», 223 ЛО, МЧС, в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. все самолеты – в 223 ЛО)
² включая самолеты СЛО «Россия», в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – 8 самолетов)
³ включая самолеты СЛО «Россия» и 223 ЛО, в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – 9 самолетов, включая три Ту-154Б-2)
⁴ включая самолеты СЛО «Россия» и банка ВТБ, в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – три Ту-204-300)
⁵ включая самолеты СЛО «Россия», в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – 13 самолетов)
⁶ включая самолеты СЛО «Россия» и 223 ЛО, в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – 6 самолетов)
⁷ включая самолеты СЛО «Россия», в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – три самолета)
⁸ включая самолеты СЛО «Россия» и МЧС, в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – 8 самолетов)
⁹ включая самолеты МЧС, в коммерческих перевозках пассажиров не участвующие (на начало 2016 г. – два самолета)

Продолжается выполнение ФЦП «Модернизация Единой системы Организации воздушного движения Российской Федерации (2009–2020 гг.)», в рамках которой создается 14 укрупненных центров управления воздушным движением. В 2015 г. был проведен большой объем работ по укрупнению центров УВД в Екатеринбурге, Иркутске, Магадане и Якутске, были закрыты центры в Казани, Нарьян-Маре, Усть-Камчатске, Магнитогорске и Мильково. В текущем году планируется закрыть центры в Перми, Кирове и Челябинске. Кроме того, в мае 2015 г. начались работы по строительству Санкт-Петербургского укрупненного центра ЕС ОрВД, на начало 2016 г. завершены работы по устройству фундамента, продолжается возведение каркаса зданий, завершение работ запланировано на конец 2017 г.

Продолжаются эксплуатационные испытания Автоматизированной системы ОрВД Московского центра управления полетами филиала МЦ АУВД (подробнее – см. «Взлёт» №12/2015, с. 48–51). Кроме того, в прошлом году Госкорпорация по ОрВД выполнила техническое проектирование АС ОрВД для Красноярского укрупненного центра ЕС ОрВД, которую планируется ввести в эксплуатацию в конце 2016 г.

Количество пассажиров, обслуженных российскими аэропортами, в 2015 г. составило 159 млн чел., что на 1,5 млн больше, чем в 2014 г. Число пассажиров международных линий при этом снизилось на 17%, а внутренних линий, наоборот, возросло на 13%.

Продолжаются работы по постройке новых и реконструкции имеющихся аэропортов. Летом 2015 г. был введен в эксплу-



По сути, единственной новой авиакомпанией, приступившей в прошлом году к регулярным пассажирским перевозкам, стала татарстанская «ЮВТ Аэро», выполнившая первый рейс 17 июля 2015 г.

Андрей Чуровин



Руслан Денисов

атацию реконструированный калужский аэропорт Грабцево. В марте текущего года заработал в полную силу новый терминал нижегородского Стригино, ожидается ввод в эксплуатацию четвертого аэропорта столицы – Жуковский (подробнее о результатах работы российских аэропортов в 2015 г. и планах по их дальнейшему развитию – см. «Взлёт» №3/2016, с. 38–43).

Цены в российских аэропортах на авиатопливо за прошлый год несколько подросли: по состоянию на начало 2016 г., в московском Шереметьево за тонну керосина авиакомпания платили 37,2 тыс. руб. (годом ранее – 32,7 тыс. руб.), во Внуково – 34,8 тыс. руб. (как и год назад), в Домодедово – 38,5 тыс. руб. (подорожание на 2,5 тыс. руб.). Самая высокая цена на авиакеросин в России была зафиксирована, как и годом ранее, в аэропорту Анадьрь: здесь она достигала 49,5 тыс. руб. за тонну (как и в январе 2015 г.), а самое дешевое топливо можно по-прежнему найти в Ульяновске, где его тонна по-прежнему стоит всего 23,5 тыс. руб.

Обучение пилотов

Сегодня в гражданской авиации России действует 18 летних и технических учебных заведений, в которых обучается около 25,5 тыс. студентов и курсантов по 32 направлениям подготовки. Росавиации подведомственны три высших учебных заведения гражданской авиации: Московский госу-

дарственный технический университет гражданской авиации (МГТУ ГА), Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации (СПбГУ ГА), Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт) (УВАУ ГА).

В 2015 г. из учебных заведений гражданской авиации было выпущено 823 пилота и принято 5,9 тыс. абитуриентов (годом ранее – 5480 чел.), в т.ч. 825 – на летные специальности. Конкурс в вузы по основным авиационным специальностям в среднем составлял 8,9 чел. на место, по летной эксплуатации воздушных судов – 10,1 чел. на место.

За счет средств федерального бюджета по программам высшего и среднего профессионального образования было принято на обучение 4575 человек (в 2014 г. – 4545 чел.), в т.ч. на очную форму обучения – 3819 человек (в 2014 г. – 3772 чел.). Отмечается сокращение набора в вузы гражданской авиации на договорной основе: в прошлом году было принято 617 «платников» (в 2014 г. – 1080), в т.ч. 423 чел. – на очную форму обучения (в колледжи и училища – 702 «платника» против 825 в 2014 г.).

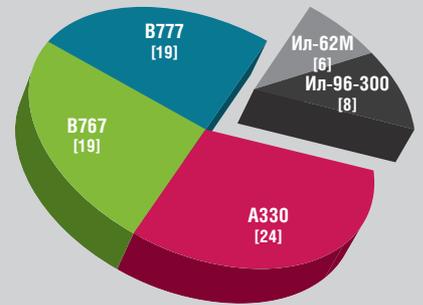
В прошлом году в образовательные организации гражданской авиации поступило 21 новое воздушное судно: 14 – первоначального обучения (13 самолетов Cessna 172S в УВАУ ГА и один вертолет Bell 407GX в Омский летно-технический колледж) и семь – выпускных (самолеты

«Комиавиатранс» 24 января 2015 г. выполнила первый пассажирский рейс на полученном перед Новым годом Embraer ERJ-145. Сейчас у компании уже пять таких самолетов

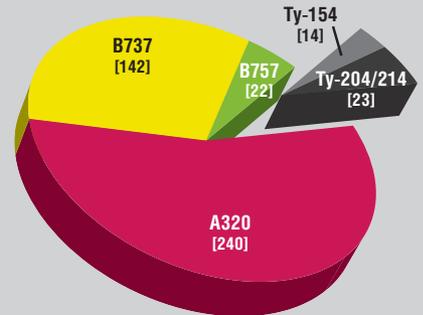


Структура парка пассажирских самолетов гражданской авиации России к началу 2016 г.

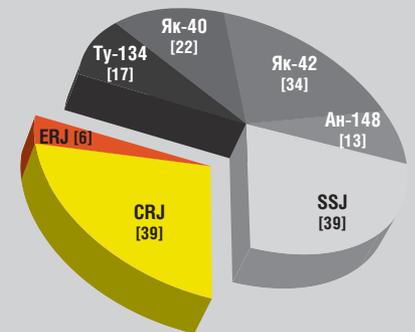
Дальнемагистральные самолеты



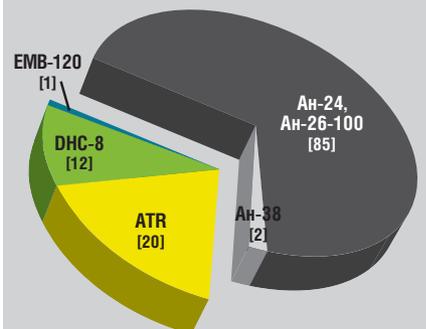
Среднемагистральные самолеты



Региональные реактивные самолеты



Региональные турбовинтовые самолеты



Парк воздушных судов зарубежного производства в авиакомпаниях России
(по состоянию на начало года)

Авиакомпания	Тип самолета	В парке к 2015 г.	Поставлено в 2015 г.	Выведено в 2015 г.	В парке к 2016 г.	Итого к 2016 г.	
						по типам	всего
Аврора	A319	6	1 (+2 ¹)	–	9	9	19
	B737-200	1	–	-1	–	3	
	B737-500	3	–	–	3	–	
	Dash 8-200	3	–	-1	2	7	
	Dash 8-300	4	–	–	4	–	
Азур Эйр (Azur Air, до ноября 2015 г. – «Катэкавиа»)	B757-200	6	(3 ²)	–	9	9	14
	B767-300	–	3 (+2 ²)	–	5	5	
Ай Флай (I Fly)	A330-300	2	–	–	2	2	4
	B757-200	5	–	-3	2	2	
Алроса	B737-800	1	2	–	3	3	3
Атлан	B737-400F	2	–	-1	1	1	1
Аэрофлот	A319	7	–	-2	5	94	143
	A320	63	–	–	63		
	A321	26	–	–	26		
	A330-200	5	–	–	5	22	
	A330-300	17	–	–	17	–	
	B737-800	6	8	–	14	14	
	B777-300ER	10	3	–	13	13	
ВИМ-Авиа	B757-200	9	–	-3	6	6	10
	A319	4	–	–	4	4	
Газпром авиа	B737-700	3	–	–	3	3	3
Глобус	B737-400	2	–	-2	–	13	13
	B737-800	13	–	–	13		
Донавиа	A319	10	–	–	10	10	10
Икар	B767-300	6	(1 ³)	–	7	7	8
	B737-800	–	1	–	1	1	
ИрАэро	CRJ-200	6	–	-2	4	4	4
Когальмавиа (Колавиа, Metrojet)	A320	2	–	-2	–	4	4
	A321	7	1	-4	4		
Комиавиатранс	ERJ-145LR	1	3	–	4	4	4
Нордавиа	B737-500	9	–	–	9	9	9
Оренбургские авиалинии (Orenair)	B737-800	23	1	-8	16	16	19
	B777-200	3	–	–	3	3	
Победа	B737-800	8	4	–	12	12	12
Россия	A319	16	–	–	16	22	22
	A320	11	–	-5	6		
	B767-300ER	3	–	-3	–		
Россия, СЛО	A319CJ	2	–	–	2	2	2
Роял Флайт	B757-200	5	–	–	5	5	6
	B737-800	–	1	–	1	1	
РусЛайн	CRJ-100/200	13	–	–	13	13	14
	EMB-120	2	–	-1	1	1	
Саратовские авиалинии	E195	2	–	–	2	2	2
Северный ветер (Nordwind)	A320	1	–	-1	–	8	18
	A321	8	–	–	8		
	B737-800	5	–	–	5		
	B757-200	1	–	-1	–		
	B767-300	8	–	-6	2	2	
	B777-200	3	–	–	3	3	
Северсталь	CRJ-200	6	–	–	6	6	6

DA42NG в СПбГУ ГА), а также 31 тренажер.

Оснащение тренажерных центров летных образовательных организаций гражданской авиации современными полнофункциональными тренажерами самолетов Ту-204, SSJ100, A320, Boeing 737, Ан-148, CRJ-200 и внедрение их в учебный процесс позволили начать подготовку курсантов на конкретный тип воздушного судна, эксплуатирующийся в авиакомпаниях.

Стоит добавить, что в нынешнем году Росавиацией не было выделено финансирования для обслуживания студентов и курсантов подведомственных вузов в Центральной клинической больнице гражданской авиации, в связи с чем бесплатное обслуживание в ЦКБ ГА, являвшееся привилегией студентов МГТУ ГА, СПбГУ ГА и УВАУ ГА, более не предусмотрено. Вопрос о бесплатном прохождении ВЛЭК абитуриентами остается открытым: вполне вероятно, что для поступления в эти вузы, абитуриентам придется платить за обязательную врачебно-летную экспертную комиссию из собственных средств, что может негативно отразиться на показателях приема в текущем и последующих годах.

Парк сокращается

К началу этого года численность активного парка самолетов гражданской авиации России, выполняющих пассажирские и грузовые перевозки (без учета «бизнес-джетов» зарубежного производства и самолетов вместимостью менее 20 пассажиров), заметно сократилась. На это повлияли, в первую очередь, прекращение в октябре операционной деятельности авиакомпании «Трансаэро», располагавшей на январь 2015 г. парком из 104 самолетов, заметное сокращение флота «ЮТэйр», а также общее уменьшение поставок воздушных судов из-за рубежа в условиях сложной экономической ситуации и падении курса рубля. В результате, за год парк отечественной гражданской авиации сократился на 181 борт – до 924 самолетов. Одновременно в нем несколько уменьшилось (с более 65% до 61%) относительное количество «иномарок». Доля последних неуклонно росла на протяжении двух десятилетий (первые «иномарки» появились в отечественной гражданской авиации летом 1992 г.). Особенно интенсивно этот рост наблюдался в последние годы, когда началось массовое списание самолетов советского производства, а сохранение потребных провозных емкостей обеспечивалось, главным образом, импортом.

Объемы поставок из-за границы за год снизились почти в 2,5 раза – с 90 машин в 2014 г. до 38 в 2015-м, одновременно авиакомпаниям пришлось расстаться с 205 имевшимися «иномарками», но 30 из них нашли новых эксплуатантов в России. В итоге, общий парк воздушных судов зарубежного производства в гражданской авиации страны за год сократился с 700 до 563 бортов, которые в настоящее время внесены в сертификаты эксплуатанта 33 авиаперевозчиков. Отечественных же лайнеров на январь 2016 г. насчитывалось 361, из них современных – 104, а участвующих в коммерческих пассажирских и грузовых перевозках – лишь немногим более 70.

Положительной тенденцией можно считать продолжающееся «омоложение» поступающих из-за границы самолетов: 21 из 38 (более 55%) прибывших в Россию в прошлом году «иномарок» пришло непосредственно с заводов Airbus и Boeing. Новые воздушные суда зарубежного производства в 2015 г. продолжили закупать «Аэрофлот» (три Boeing 777-300ER и восемь Boeing 737-800), «Победа» (четыре Boeing 737-800), «Оренбургские авиалинии» (один Boeing 737-800) и AirBridgeCargo (два Boeing 747-8F). Первые в своей истории новые самолеты (два A321 и один Boeing 737-800) успела получить в прошлом году и «Трансаэро», вот только полетать на них ей довелось совсем недолго... Остальные восемь российских компаний получали «иномарки» со вторичного рынка, причем объемы их импорта за год не превышали одного–трех бортов.

Пассажирские лайнеры западного производства уже довольно давно господствуют в дальне- и среднемагистральном флоте российских авиакомпаний, где их число в настоящее время превышает 90%. А если вычесть самолеты, эксплуатируемые в интересах государственных структур и к коммерческим авиаперевозкам не привлекаемые, то окажется, что российский дальнемагистральный флот состоит из «иномарок» на все 100% (самолеты Ил-96 и Ил-62М остались в эксплуатации только в ФГБУ «СЛО «Россия» и подведомственном Минобороны ФГКУ «223-й Летный отряд»).

Похожая ситуация и со среднемагистральными пассажирскими самолетами, где доля «иномарок» к началу 2016 г. составляла 92%, а без учета авиатехники СЛО «Россия» и 223 ЛО достигала 97%. Новых среднемагистральных пассажирских самолетов отечественная авиапромышленность в последние годы нашим перевозчикам не поставля-

Парк воздушных судов зарубежного производства в авиакомпаниях России (по состоянию на начало года)

Авиакомпания	Тип самолета	В парке к 2015 г.	Поставлено в 2015 г.	Выведено в 2015 г.	В парке к 2016 г.	Итого к 2016 г.	
						по типам	всего
Сибирь (S7)	A319	20	–	–	20	43	45
	A320	19	–	–	19		
	A321	4	–	–	4		
	B767-300ER	2	–	–	2		
Таймыр (Nordstar)	B737-300	1	–	–	1	10	15
	B737-800	9	–	–	9		
	ATR-42-500	5	–	–	5		
Трансаэро	B737-300	4	–	-4	–	–	–
	B737-400	5	–	-5	–		
	B737-500	14	–	-14	–		
	B737-700	7	–	-7	–		
	B737-800	17	1	-18	–		
	B747-400	20	–	-20	–		
	B767-200	2	–	-2	–		
	B767-300	16	–	-16	–		
	B777-200	9	–	-9	–		
	B777-300	5	–	-5	–		
A321	–	2	-2	–	–		
Уральские авиалинии	A319	5	1	–	6	35	35
	A320	19	–	–	19		
	A321	10	–	–	10		
Эйр Бридж Карго (AirBridgeCargo)	B747-400F	7	1 ⁴	-1	7	15	17
	B747-8F	6	2	–	8		
	B737-400F	–	1 (+1 ⁵)	–	2		
ЮВТ Аэро	CRJ-200	–	(6 ⁶)	–	6	6	6
ЮТэйр (UTair)	A321	8	–	-8	–	45	63
	ATR-72-500	–	(15 ⁷)	–	15		
	B737-400	6	–	-1	5		
	B737-500	33	–	-2	31		
	B737-800	15	–	-6	9		
	B757-200	2	–	-2	–		
	B767-200	7	–	-4	3		
	B767-300	2	–	-2	–		
CRJ-200	11	–	-11	–			
ЮТэйр Экспресс	ATR-72-500	15	–	-15	–	–	–
Якутия	B737-700	3	–	-3	–	3	9
	B737-800	3	–	–	3		
	B757-200	2	–	-2	–		
	B757-200F	1	–	–	1		
	Q300	1	1	–	2		
Q400	3	–	–	3			
Ямал	A320	7	–	–	7	9	23
	A321	2	–	–	2		
	B737-400	3	–	–	3		
	B737-500	1	–	–	1		
	CRJ-200	10	–	–	10		
ВСЕГО		700	38 (+30⁸)	-205	563	563	563

¹ самолеты ранее входили в парк авиакомпании «Аэрофлот»

² самолеты ранее входили в парк авиакомпании «ЮТэйр»

³ самолет ранее входил в парк авиакомпании «Северный ветер»

⁴ еще два самолета взяты в краткосрочный мокрый лизинг

⁵ самолет ранее входил в парк авиакомпании «Атран»

⁶ самолеты ранее входили в парк авиакомпании «Ак Барс Аэро»

⁷ самолеты ранее входили в парк авиакомпании «ЮТэйр Экспресс»

⁸ самолеты, ранее эксплуатировавшиеся другими российскими авиакомпаниями и территорию России не покидавшие

Красным фоном выделены авиакомпании, прекратившие операционную деятельность в течение 2015 г. и типы самолетов, полностью выведенные из эксплуатации у авиакомпании, зеленым фоном – авиакомпании, приступившие к операционной деятельности в 2015 г. и новые для авиакомпании типы самолетов. В колонке «Поставлено в 2015 г.» жирным шрифтом выделены самолеты, прибывшие новыми. Самолеты, оставшиеся в парке авиакомпании после прекращения ее операционной деятельности, в общем зачете не учитываются

ла (единственный переданный в 2015 г. в гражданскую авиацию Ту-214СР для обычных пассажирских перевозок не предназначен). Разговоры о возможных поставках коммерческим операторам новых Ту-204СМ к конкретным результатам так и не привели, и, скорее всего, пополнение российских авиакомпаний отечественными среднемагистральными лайнерами теперь начнется только с ожидаемым в 2018–2019 гг. выходом на рынок перспективного МС-21. Портфель заказов на него в настоящее время составляет 175 машин, включая 50 – для «Аэрофлота», еще 50 – для лизинговой компании ИФК и 30 – для «ВЭБ-лизинга». Готовность приобрести МС-21 высказывали авиакомпании «Ред вингс» и «ИрАэро» (с последней даже заключен прямой контракт). А пока ведущим российским авиаперевозчиком приходится продолжать закупки лайнеров семейства А320 и Boeing 737.

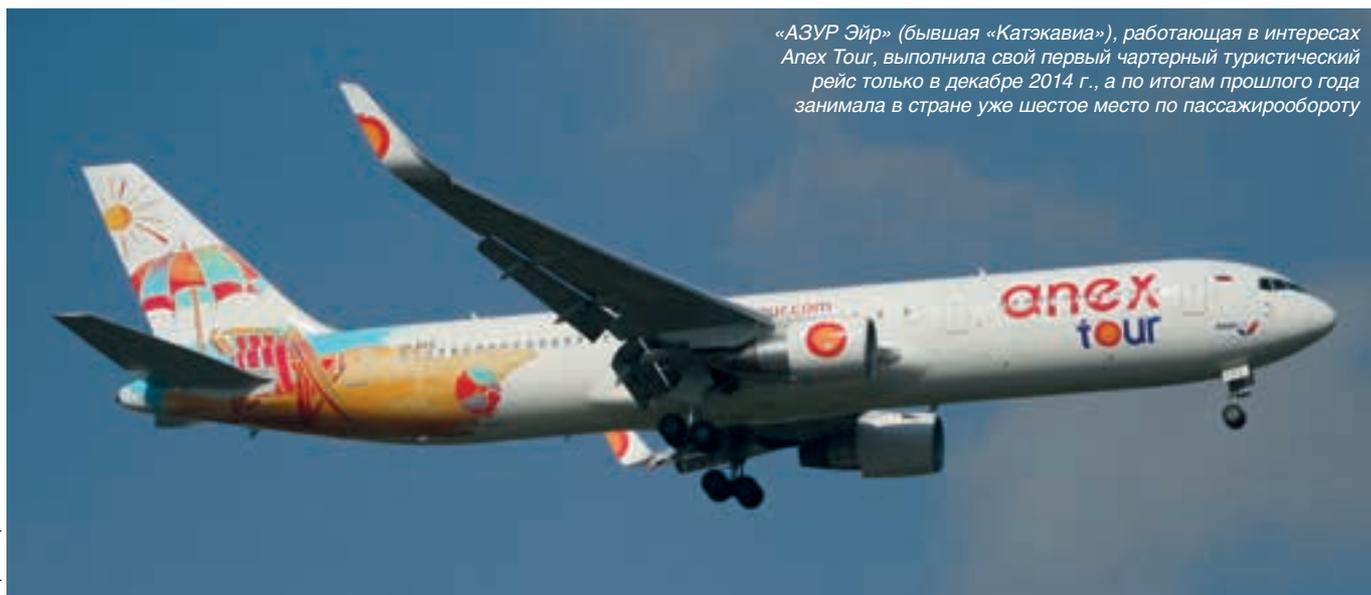
Перевес в пользу самолетов отечественного производства сохраняется только в региональной (ближнемагистральной) авиации, где доля зарубеж-

ных воздушных судов – как реактивных, так и турбовинтовых – пока не превышает 25–27%, и в грузовых перевозках (доля «иномарок» здесь составляет 17%). Именно в сегменте «регионалов» в последние годы в основном и осуществляются поставки новых коммерческих самолетов российского производства. К началу нынешнего года в нашей гражданской авиации эксплуатировалось 44 «суперджета» (включая два, переданных в конце прошлого года МЧС России), а также 13 самолетов Ан-148 (включая шесть в СЛО «Россия» и два в МЧС).

Главные успехи отечественного авиапрома в области гражданского самолетостроения в прошлом году были связаны с новым региональным самолетом SSJ100. Производитель продолжил поставки «Аэрофлоту», передав ему еще восемь машин, и «Газпром авиа» (получила три заключительных из десяти заказанных SSJ100-95LR). Кроме того, к эксплуатации SSJ100-95B, ранее летавших в «Аэрофлоте» и «Московии», в прошлом году приступила авиакомпания «Ред вингс», имевшая к началу

2016 г. пять таких самолетов. К сожалению, когда этот номер уже сдавался в печать, стало известно, что из-за высокой ставки лизинговых платежей и непростой экономической ситуации, «Ред вингс», демонстрировавшая минувшим летом рекордные показатели налета на «суперджетах», в ближайшее время может от их эксплуатации отказаться. Два самолета возвращаются производителю, предоставившему их в операционный лизинг, по остальным трем еще ведутся переговоры (с конца прошлого года их лизингодателем выступает Государственная транспортная лизинговая компания).

«Не у дел» пока остаются еще два SSJ100-95B, летавшие с весны 2014 г. в авиакомпании «Центр-Юг». Минувшей осенью она утратила сертификат эксплуатанта. Самолеты были приобретены ГТЛК и переданы в операционный лизинг «Бурятским авиалиниям», но полеты на них эта компания так до сих пор начать и не смогла. Вместе с тем, заключенный ГТЛК в августе 2015 г. контракт на приобретение у АО «ГСС»

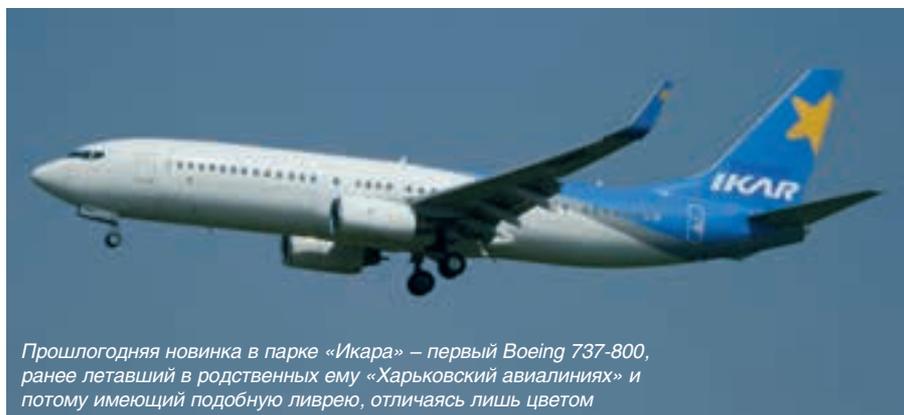


«АЗУР Эйр» (бывшая «Катэкавиа»), работающая в интересах Apex Tour, выполнила свой первый чартерный туристический рейс только в декабре 2014 г., а по итогам прошлого года занимала в стране уже шестое место по пассажиробороте

Сергей Сергеев

Распределение поставлявшихся в 2013–2015 гг. в Россию «иномарок» по типам

Тип самолета	2013	2014	2015
A319/320/321	48	28	5
A330	1	–	–
B737	19	32	19
B747	2	2	3
B757	2	6	–
B767	6	10	3
B777	7	7	3
CRJ-100/200	8	2	–
Dash 8	3	2	2
E-Jets	2	–	–
ERJ145	–	1	3
Итого	98	90	38



Прошлогдняя новинка в парке «Икара» – первый Boeing 737-800, ранее летавший в родственных ему «Харьковский авиалиниях» и потому имеющий подобную ливрею, отличаюсь лишь цветом

Сергей Сергеев

32 новых «суперджетов» и докапитализация ее государством на 30 млрд руб. позволяют надеяться, что вскоре в России у SSJ100 появятся новые эксплуатанты. Один из них уже известен – это Авиационная транспортная компания «Ямал» из Салехарда (см. отдельный материал в этом номере). Следующим может стать иркутская «ИрАэро».

Что же касается других производимых российской авиапромышленностью реактивных региональных самолетов – Ан-148 воронежской постройки, то ожидать увеличения их числа в отечественной гражданской авиации, похоже, уже не приходится. Если не считать самолеты, состоящие в реестре гражданских воздушных судов, но летающие в интересах СЛО «Россия», ФСБ и МЧС, то в коммерческой эксплуатации у нас в стране в этом году осталось всего пять Ан-148, работающих в иркутской авиакомпании «Ангара». Еще шесть Ан-148-100В, ранее довольно эффективно эксплуатировавшихся в авиакомпании «Россия», решением руководства «Аэрофлота» в апреле 2015 г. были

выведены из активного парка и вот уже год находятся на хранении в петербургском аэропорту Пулково. Собственник машин – лизинговая компания «Ильюшин Финанс Ко.» – продолжает переговоры о возможной поставке их другим заинтересованным перевозчикам, но пока практических результатов эта история не получила.

В сложившейся ситуации основные перспективы с пополнением парка российской гражданской авиации отечественной техникой в ближайшие годы будут связаны с поставками SSJ100 в рамках реализации контракта ГТЛК на 32 самолета, а также опциона «Аэрофлота» на 20 машин (до этого национальный перевозчик, уже располагающий 26 «супердетами», в нынешнем году получит еще четыре таких «регионала»).

Ну а дальше... Дальше будем ждать сертификации MC-21-300 и начала его поставок, которые, как хотелось бы верить, смогут, наконец, пошатнуть монополию «иномарок» на российских среднемагистральных маршрутах. 

Парк современных воздушных судов отечественного производства в гражданской авиации России				
Авиакомпания	Тип самолета	В парке к 2015 г.	Поставлено (выведено) в 2015 г.	В парке к 2016 г.
Авиастар-ТУ	Ту-204С	3	–	3
Ангара	Ан-148-100Е	5	–	5
Аэрофлот	SSJ100-95В	16	8	24
Волга-Днепр	Ил-76ТД-90ВД	5	–	5
	Ан-124-100	10	–	10
Газпром авиа	SSJ100-95LR	7	3	10
МЧС России	Ан-148-100ЕМ	2	–	2
	SSJ100-95LR (ВГУ)	–	2	2
Ред Вингс	Ту-204-100 (В)	8	(-1)	7
	SSJ100-95В	2	3*	5
Россия	Ан-148-100В	6	(-6)	–
Россия, СЛО	Ил-96-300	8	–	8
	Ту-204-300	2	–	2
	Ту-214	11	1	12
	Ан-148-100ЕА	4	2	6
РусДжет	SSJ100-95В (VIP)	–	1**	1
Трансаэро	Ту-214	3	(-3)	–
	Ту-204-100С	2	(-2)	–
Центр-Юг	SSJ100-95В	3	(-3)	–
Якутия	SSJ100-95В	2	–	2
ВСЕГО		99	20 (-15)	104

* самолеты ранее эксплуатировались авиакомпанией «Аэрофлот»
 ** самолет в VIP-компоновке ранее эксплуатировался авиакомпанией «Центр-Юг»
 Красным фоном выделены авиакомпании, прекратившие операционную деятельность в течение 2015 г.

Безопасность полетов

По данным Межгосударственного авиационного комитета, в гражданской авиации России в 2015 г. произошло 41 авиационное происшествие, в т.ч. 20 катастроф, в которых погибли 60 человек (в 2014 г. – 38 происшествий, в т.ч. 22 катастрофы, в которых погибло 72 человека). В это число не входит катастрофа пассажирского самолета A321 (EI-ETJ) авиакомпании «Когалымавиа» (Metrojet) 31 октября 2015 г. над Синаем (Египет), в которой в результате теракта погибло 224 человека. Несмотря на то, что по правилам МАК авиационные происшествия, являющиеся следствием незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации, не включаются в общую статистику по безопасности полетов, трагедия в Египте считается крупнейшей катастрофой в истории воздушного транспорта России (подробнее о ней – см. «Взлёт» №11/2015, с. 50–52).

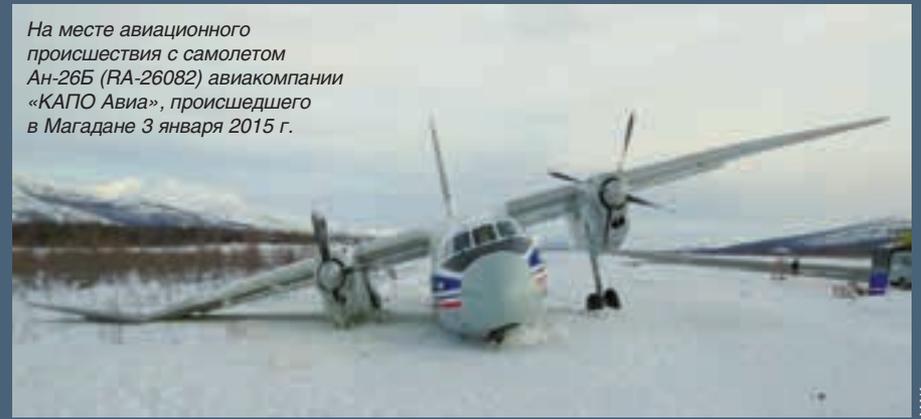
Согласно официальной статистике МАК, с тяжелыми самолетами коммерческой авиации (взлетная масса более 10 т) в минувшем году произошло одно авиационное происшествие без человеческих жертв – речь об уже упоминавшейся аварии грузового самолета Ан-26Б (RA-26082) авиакомпании «КАПО Авиа» в Магадане 3 января 2015 г. Ее причиной стала попытка взлета с нерасстопоренными рулями высоты в результате невыполнения экипажем требований Руководства летной эксплуатации в части проверки системы управления само-

летом перед началом разбега. Решение на прекращение взлета было принято только на скорости около 255 км/ч, на удалении 1450 м до выходного торца ВПП. На скорости 250 км/ч самолет выкатился за правую границу ВПП, остановившись в 24 м справа от нее, за 512 м до выходного торца. В процессе движения с высокой скоростью вне ВПП самолет получил значительные повреждения (были повреждены шасси, правая консоль крыла, правый двигатель и воздушный винт), находившиеся на борту четыре члена экипажа и шесть служебных пассажиров не пострадали.

Еще два авиационных происшествия без человеческих жертв произошли с легкими самолетами (масса – до 10 т). В обоих случаях их участ-

никами стали бипланы Ан-2, получившие значительные повреждения в результате вынужденных посадок на неподготовленные площадки после отказа или перегрева двигателя. 19 июня 2015 г. подобным образом был поврежден самолет Ан-2 (RA-40646) авиакомпании «Восток Авиа» в Красноярском крае, а 16 сентября 2015 г. – Ан-2 (RA-35141) авиакомпании «Енисей» в Иркутской области. В обоих случаях находившиеся на борту члены экипажа и пассажиры не пострадали.

Все остальные авиационные происшествия в гражданской авиации России в 2015 г., в т.ч. все фигурирующие в статистике МАК 20 катастроф с 60 погибшими, были связаны с легкими (сверхлегкими) самолетами Авиации общего назначения и вертолетами.



На месте авиационного происшествия с самолетом Ан-26Б (RA-26082) авиакомпании «КАПО Авиа», происшедшего в Магадане 3 января 2015 г.

Александр ЖЕЛЕЗНЯКОВ,
академик Российской
академии космонавтики
им. К.Э. Циолковского



ОЧЕРЕДНОЙ КОСМИЧЕСКИЙ ГОД

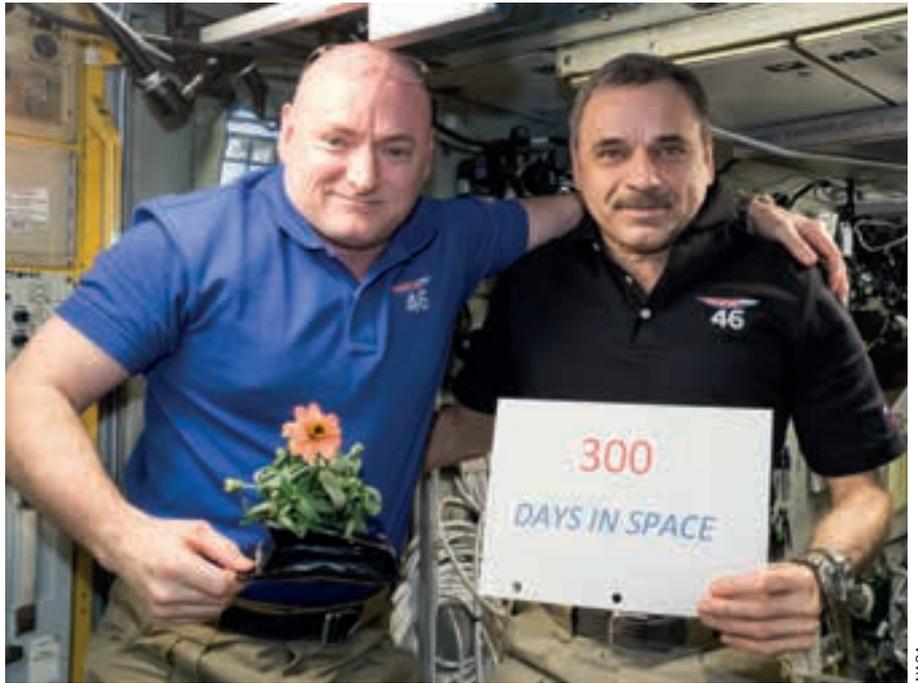
Будущие историки вряд ли назовут минувший 2015 г. спокойным и успешным. Он действительно выдался непростым. Мир регулярно содрогался от террористических актов, то тут, то там разгорались новые вооруженные конфликты. В минувшем году умы людей занимали не новые достижения в научной сфере, а экономические неурядицы и падение жизненного уровня. Плюс к этому взаимные санкции, дешевеющая нефть, миграционный кризис в Европе, глобальное потепление и т.д.

Естественно, мировой космонавтике в таких условиях развиваться нелегко, учитывая, что и в предыдущие годы не все было гладко, а многие проблемы появились не сегодня – но до поры до времени не являлись

доминирующими. И дело даже не в очередных неудачах при запусках спутников и кораблей: они случаются не только у нас, что вполне объяснимо – любая новая техника, по определению, не может быть застрахована от сбоев.

Самое простое, конечно, списать все на «трудные времена» и ждать, когда они окончатся. Чтобы с «новыми силами», «на новом технологическом уровне» устремиться вперед. Но «времена не выбирают, в них живут». Освоение космоса продолжается. А, значит, есть надежда, что земная цивилизация продолжит свое поступательное развитие, и новые рубежи Вселенной будут покорены Человеком.

Первый пробный вывоз ракеты-носителя «Союз-2.1а» на стартовую площадку нового российского космодрома Восточный, 21 марта 2016 г. Первый старт с Восточного намечен на конец апреля этого года



Михаил Корниенко (справа) и Скотт Келли празднуют свои 300-е сутки на борту МКС. Их полет, завершившийся 2 марта 2016 г., стал самым длительным в 2015–2016 гг. – он продолжался 341 день



Российские корабли «Союз» по-прежнему остаются единственным средством доставки отечественных и зарубежных космонавтов на борт МКС. С июня этого года на смену нынешним кораблям серии «Союз ТМ-М» должен прийти модернизированный «Союз МС»

Пилотируемые полеты

В минувшем году в космос стартовали четыре пилотируемых корабля – столько же, что и годом ранее. Все корабли были российскими, все стартовали с космодрома Байконур, все полеты проходили по программе МКС. Еще два полета, начатые в 2014 г., завершились весной–летом 2015 г.

Космический корабль «Союз ТМА-14М» с экипажем экспедиции МКС-41/42 (командир корабля, бор-

тинженер МКС-41/42 Александр Самокутяев, бортинженеры Елена Серова и американец Барри Уилмор) стартовал с космодрома Байконур 25 сентября 2014 г. и состыковался со станцией в день запуска по «короткой схеме». За полгода пребывания на МКС космонавты провели большое количество технических, технологических, геофизических, медицинских и других экспериментов, приняли и разгрузили несколько грузовых кораблей. В ходе

полета Александр Самокутяев совершил один, а Барри Уилмор – три выхода в открытый космос. На Землю космонавты вернулись 12 марта 2015 г.

Корабль «Союз ТМА-15М» с экипажем экспедиции МКС-42/43 (командир корабля, бортинженер МКС-42/43 Антон Шкаплеров, бортинженер Саманта Кристофоретти из Италии, бортинженер корабля и МКС-42, командир МКС-43 Тэрри Вёртс из США) стартовал 23 ноября 2014 г. и также состыковался с МКС по

Главные космические события года

1. «Новые горизонты» у Плутона

Одним из самых значимых событий минувшего года в космонавтике можно считать пролет американского межпланетного зонда New Horizons («Новые горизонты») мимо Плутона. Когда станция стартовала в январе 2006 г., ей предстояло изучить самую удаленную от светила планету Солнечной системы. Однако, за время пути зонда Плутон утратил статус «полноправной» планеты и был переведен в категорию карликовых. Но понижение статуса совсем не означает, что интерес ученых к нему уменьшился. Было по-прежнему интересно увидеть вблизи новый мир и узнать, что он собой представляет.

Еще на подлете к планете с помощью «Новых горизонтов» удалось уточнить размер Плутона и прийти к выводу, что это крупнейший из известных объектов пояса

Койпера. Удалось уточнить и размеры всех его пяти спутников. Было сделано немало других открытий. Но все это затмили снимки Плутона, которые были сделаны камерами «Новых горизонтов» 14 июля 2015 г., когда космический аппарат и небесное тело разделяли 12,5 тыс. км. Они действительно завораживают. Это действительно другой мир, которого мы раньше не видели.

Промчавшись мимо Плутона, «Новые горизонты» продолжают свой полет. Следующей целью станет другой объект пояса Койпера – астероид 2014 MU69, с которым зонд должен облизиться 1 января 2019 г. Диаметр астероида – 45 км, его считают «классическим» представителем транснептуновых объектов, чем он и интересен.

«Новые горизонты» должны проработать как минимум до 2026 г., и, будем надеяться, еще порадуют нас новыми открытиями.

2. «Дон» в поясе астероидов

Другой американский межпланетный зонд Dawn («Рассвет») вышел в минувшем году на орбиту вокруг крупнейшей малой планеты из основного пояса астероидов – Цереры. В момент открытия – 1 января 1801 г. – Цереру «записали» в основные планеты Солнечной системы. Потом, когда выяснилось, что кроме нее там еще несколько сот тысяч таких же «планет», статус Цереры был пересмотрен. Она стала рядовым астероидом. В начале XXI века классификацию вновь изменили, и теперь Церера, как и Плутон, считается карликовой планетой.

Dawn вышел на орбиту вокруг Цереры 6 марта 2015 г. Зонд стал первым рукотворным аппаратом, который исследует более одного небесного тела не с пролетной траектории, а в непосредственной близости от объекта. Ранее он уже изучал другого представителя основного пояса астероидов – Весту.

Вокруг Цереры Dawn будет вращаться 16 месяцев. Основной его задачей будет картографирование карликовой планеты, изучение ее химического состава, исследование образований на ее поверхности и многое другое. И будет радовать нас новыми снимками планеты.

3. «Акацуки»

вышел на орбиту вокруг Венеры

В то, что японский межпланетный зонд «Акацуки» сможет выполнить свою главную задачу и приступить к изучению Венеры, мало кто верил. Был всего один шанс из тысячи, что космический аппарат, у которого вышел из строя маршевый двигатель, долетит туда, куда его отправили. Однако японским специалистам удалось использовать эту мизерную возможность и вывести зонд на орбиту вокруг Венеры. Сам по себе этот факт следует рассматривать как техническое достижение: использовать двигатели малой тяги для совершения столь сложного маневра до японцев не удавалось никому. И этот опыт в будущем может помочь многим другим, у кого также не все будет получаться с первого раза.

Теперь «Акацуки» предстоит изучить Утреннюю звезду с помощью тех приборов, которые размещены на его борту. Каких-либо сенсационных открытий ждать не приходится – Венера достаточно хорошо изучена советскими, американскими и европейской станциями, но свою лепту в науку «Акацуки» обязательно внесет.

4. Годовая миссия на МКС

Длительными космическими полетами человечество уже не удивить. Полугодовые экспедиции на борт Международной космической станции стали регулярными и, можно сказать, обыденными. А история космонавтики знает полеты и большей длительности – по году и более. Тем не менее, начавшаяся в марте



Межпланетный зонд New Horizons у Плутона (рисунок) и сделанный им в июле 2015 г. с минимального расстояния фотоснимок поверхности этой планеты, ныне имеющей статус карликовой

NASA



Межпланетный зонд Dawn на орбите Цереры (рисунок) и полученная с его борта высококачественная фотография этой карликовой планеты

NASA

2015 г. годичная миссия российского космонавта Михаила Корниенко и американского астронавта Скотта Келли на МКС имела некоторые особенности. Во-первых, впервые в столь длительной экспедиции участвовали представители двух стран — раньше такие полеты совершали исключительно наши космонавты. Во-вторых, в эксперименте помимо Корниенко и Келли принимал участие и оставшийся на Земле брат-близнец американского астронавта — Марк Келли. NASA разработало специальную медицинскую программу, позволяющую проследить изменения в организме братьев в зависимости от внешних условий. В-третьих, приобретенный опыт обязательно будет востребован при совершении длительных межпланетных перелетов. Миссия Корниенко и Келли успешно завершилась 2 марта 2016 г. О сроках следующих годовых полетов участники проекта МКС пока не договорились.

5. Они возвратились!

В течение всего 2015 г. американская частная компания SpaceX пыталась решить сложную техническую задачу — вернуть на землю после старта первую ступень своей ракеты-носителя Falcon 9. Попытки, предпринятые в январе и феврале, успехом не увенчались. Потом старты были приостановлены из-за аварии носителя в июне. Но в самом конце года специалисты SpaceX все-таки добились успеха и благополучно посадили ступень на мысе Канаверал.

Почему глава SpaceX Илон Маск с таким упорством добивался этого? Он считает, что эта технология сможет существенно снизить затраты на запуск полезной нагрузки в космос. Действительно, многократно использовать корпус ступени и двигатель очень заманчиво. Правда, сомнительно, что затраты сократятся в 100 раз, как об этом говорит Маск. Но даже выигрыш в 15–20% — это также немало. Впрочем, декабрьский успех SpaceX

еще ничего не значит, тем более повторить его в начале 2016 г. не удалось. Но Маск не намерен сдаваться.

Стоит заметить, что похожего результата в прошлом году смогла добиться и другая американская компания — Blue Origin. В ноябре 2015 г. запущенная ей ракета New Shepard также успешно возвратилась из полета и мягко села рядом с точкой старта. Правда, в отличие от Falcon 9, она предназначена исключительно для суборбитальных полетов, но технология схожа.



Кроме компании SpaceX, сумевшей в декабре 2015 г. на практике доказать реализуемость идеи возвращения на землю первой ступени космической ракеты-носителя для ее повторного использования, подобного результата добилась и Blue Origin со своей ракетой New Shepard для суборбитальных полетов

Blue Origin



Роскосмос

Елена Серова стала четвертой нашей соотечественницей (и второй в новой истории России), совершившей космический полет. Он продолжался 5,5 месяцев и завершился в марте 2015 г.



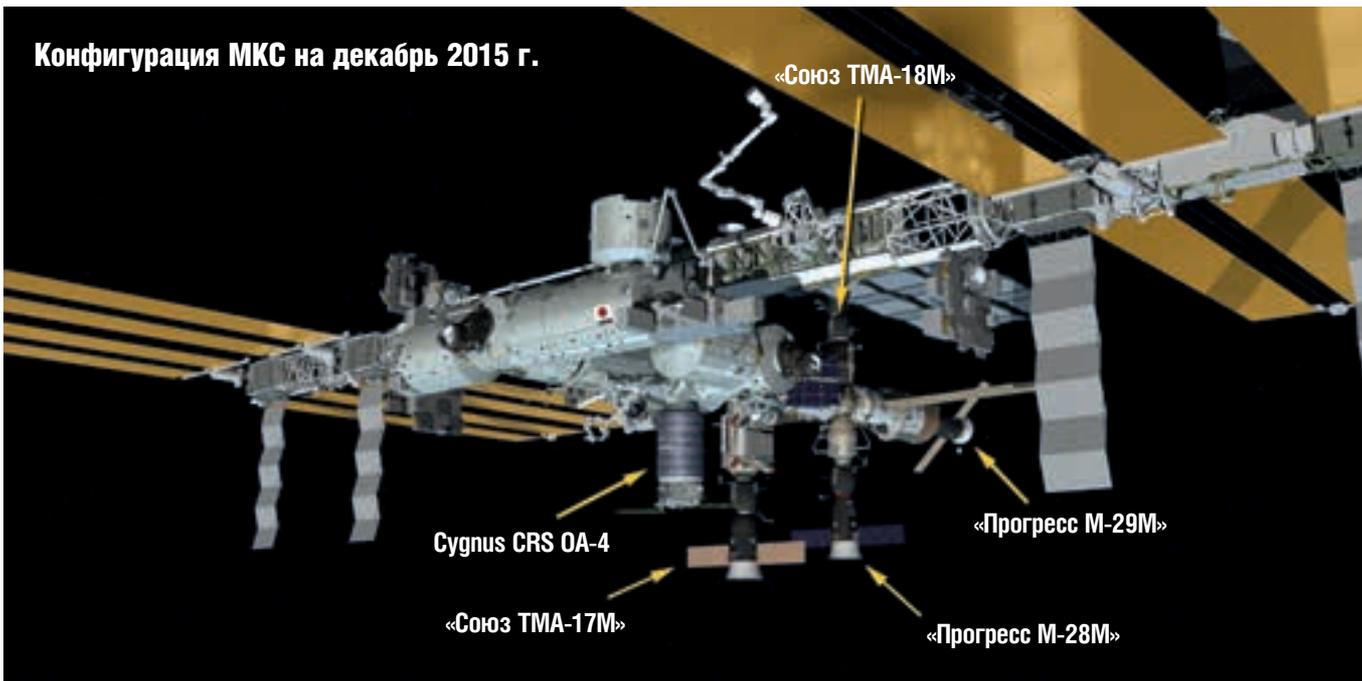
ESA

Саманта Кристофоретти стала первой итальянкой, побывавшей на орбите, и рекордсменкой по длительности космического полета среди женщин. Ее миссия продолжалась 6,5 месяцев, завершившись в июне прошлого года

«короткой схеме». В ходе полета космонавты проводили технические, технологические, геофизические, медицинские и другие эксперименты, приняли и разгрузили грузовой корабль Dragon SpX-5. Терри Вёртс трижды работал в открытом космосе. Из-за аварии грузового транспортного корабля «Прогресс М-27М» и пересмотра графика дальнейших полетов космонавты вернулись на Землю не в мае, как первоначально планировалось, а 11 июня 2015 г. — продолжительность их полета составила 199 суток (6,5 месяцев).

«Союз ТМА-16М» (командир корабля, бортинженер МКС-43, командир МКС-44 Геннадий Падалка, бортинженер Михаил Корниенко, бортинженер, командир МКС-45/46 Скотт Келли из США) отправился в полет 27 марта 2015 г. и к МКС долетел опять-таки по «короткой» схеме. В 2015 г. Геннадий Падалка и Михаил Корниенко по одному разу покидали борт МКС и работали в открытом космосе, Скотт Келли делал это трижды. Командир корабля Геннадий Падалка проработал на орбите

Конфигурация МКС на декабрь 2015 г.



NASA



Новый 2015 год на борту МКС встречали сразу две женщины – россиянка Елена Серова и итальянка Саманта Кристофоретти

NASA

полгода и вернулся на Землю вместе с участниками 18-й экспедиции посещения 12 сентября 2015 г. А Михаил Корниенко и Скотт Келли проработали в космосе почти год – на Землю они вернулись 2 марта 2016 г. на «Союзе ТМА-18М». Продолжительность их миссии составила 341 сутки.

«Союз ТМА-17М» с экипажем МКС-44/45 (командир корабля, бортиженер МКС-44/45 Олег Кононенко, бортиженер Кимия Юи из Японии и бортиженер Челл Линдгрэн из США) стартовал 22 июля 2015 г. Космонавты провели большое количество технических, технологических, геофизических, медицинских и других экспериментов. Линдгрэн один раз выходил в открытый

космос. На Землю космонавты вернулись 11 декабря 2015 г., спустя 4,5 месяца после старта.

Корабль «Союз ТМА-18М», стартовавший 2 сентября 2015 г., доставил на орбиту экипаж экспедиции МКС-45/46 и 18-й экспедиции посещения (ЭП-18). Командиром корабля и бортиженером МКС-45/46 был Сергей Волков, бортиженерами – Андреас Могенсен из Дании и Айдын Аимбетов из Казахстана. На этот раз корабль долетел до МКС за двое суток, как это было в предыдущие годы. Участники экспедиции посещения Андреас Могенсен и Айдын Аимбетов проработали на станции восемь суток и 12 сентября вернулись на Землю вместе с Геннадием Падалкой на корабле «Союз

ТМА-16М». Сергей Волков же продолжил работу на орбите до весны, вернувшись вместе с Михаилом Корниенко и Скоттом Келли 2 марта 2016 г. Продолжительность его полета составила чуть более полугода – 188 суток.

Заключительный в прошлом году пилотируемый запуск состоялся 15 декабря 2015 г. Космический корабль «Союз ТМА-19М» доставил на орбиту экипаж экспедиции МКС-46/47 (командир корабля, бортиженер МКС-46/47 Юрий Маленченко, бортиженер, командир МКС-47 Тимоти Копра из США и бортиженер Тимоти Пик из Великобритании). Их возвращение на Землю из 4,5-месячного полета планируется на начало мая этого года. С 19 марта 2016 г. они работают на борту МКС вместе с Алексеем Овчининым, Олегом Скрипочкой и американцем Джеффри Уильямсом, прибывшими на «Союзе ТМА-20М» – последнем корабле серии «Союз ТМА-М»: начиная с июня этого года доставка космонавтов на орбиту будет осуществляться на новых космических кораблях «Союз МС».

Всего на околоземной орбите в 2015 г. работали 18 космонавтов – восемь россиян, пятеро американцев, по одному японцу, датчанину, британцу и казахстанцу и одна итальянка. В прошлом году в космос побывало пятеро «новичков». Среди них две женщины: наша соотечественница Елена Серова и Саманта Кристофоретти из Италии. Обе стартовали в космос в 2014 г. и встречали прошлый новый год на орбите. Продолжительность полета Серовой

составила 5,5 месяцев, а ее итальянской коллеги Кристофоретти – 6,5 месяцев.

Общий налет космонавтов в 2015 г. составил почти 2035 человеко-дней (5,6 человеко-лет), что на 18 человеко-дней больше, чем годом ранее. Всего же за период с 1961 по 2015 гг. включительно земляне пробыли в космосе 129,3 человеко-лет. По состоянию на 1 января 2016 г. в орбитальных космических полетах приняли участие 543 человека из 37 стран – 484 мужчины и 59 женщин.

В 2015 г. по программе работ на борту МКС было выполнено семь выходов в открытый космос (в т.ч. один внеплановый) – столько же, сколько и в 2014 г. Один выход был осуществлен из российского модуля «Пирс» и шесть – из американского модуля Quest. Для этого использовались российские скафандры «Орлан-МК» и американские EMU. Американцы Терри Вёртс, Скотт Келли и Барри Уилмор покидали борт МКС по три раза, Челл Линдгрэн – дважды, Тимоти Копра, Михаил Корниенко и Геннадий Падалка – по одному разу. Общая продолжительность пребывания космонавтов в открытом космосе в 2015 г. составила 3 дня 13 ч 52 мин – на 12 ч больше, чем в 2014 г. Дольше всех (по 19 ч в трех выходах) проработали за

бортом Уилмор и Вёртс, наши Михаил Корниенко и Геннадий Падалка пробыли в открытом космосе по 5,5 ч.

Стоит заметить, что вернувшийся в прошлом году из своего пятого космического полета Геннадий Падалка установил новый мировой рекорд суммарного времени пребывания в космосе – оно достигло почти 2,5 лет (более 878 суток). А лавры самого продолжительного полета по-прежнему, уже два десятилетия, принадлежат Валерию Полякову, который в 1994–1995 гг. провел на орбите более 14 месяцев (почти 438 суток).

Ракеты, спутники и космодромы

В минувшем году с Земли стартовало 86 ракет-носителей космического назначения, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного назначения. Из этого числа три пуска (3,5%) – один российский и два американских – оказались аварийными, а еще два (2,3%) хотя и привели к выводу полезной нагрузки на околоземную орбиту, но стали частично-успешными (из-за нештатной ситуации при отделении полезной нагрузки программа полета выполнена не была).

Число запущенных в 2015 г. носителей, по сравнению с предыдущим годом, уменьшилось на шесть единиц (на 7%).

Вероятно, количество космических запусков было бы даже больше, чем в 2014 г., если бы не аварии ракет-носителей «Протон-М» 15 мая 2015 г. (из-за сбоя на участке работы третьей ступени не удалось вывести на орбиту мексиканский спутник Mexsat-1) и Falcon 9, произошедшей 28 июня 2015 г. (потеряны грузовой корабль Dragon SpX-7, стыковочный адаптер и восемь малых космических аппаратов). Поскольку это одни из самых используемых в настоящее время ракет, то вынужденное изменение планов привело к уменьшению общего числа космических стартов в прошлом году. Третья авария произошла 4 ноября 2015 г. на участке работы первой ступени американской ракеты Super Strypi с 13 космическими аппаратами.

В целом уровень аварийности в 2015 году оказался несколько выше, чем годом ранее (3,5% по сравнению с 2,17% в 2014 г.). Впрочем, сходные цифры фиксируются все последние 10–15 лет. Надежность запусков российских ракет составила в прошлом году 96,5%, американских – 90%.

Оба частично-успешных пуска в прошлом году произошли в нашей космонавтике: из-за нештатных ситуаций в космосе не смогли выполнить свои задачи и были потеряны грузовой корабль



Китай в сентябре 2015 г. произвел первый запуск своей новой ракеты-носителя CZ-6, в отличие от всех прежних ракет серии Chang Zheng («Великий Поход») работающей не на токсичных компонентах топлива, а на керосине и кислороде



Триумфальная первая успешная посадка возвращаемой ступени ракеты-носителя Falcon 9, которой в декабре прошлого года добилась американская частная компания SpaceX

Ракеты-носители, использовавшиеся для космических запусков в 2015 г.			
Страна-изготовитель	Тип РН	Число пусков	Всего пусков
Россия	«Союз» (У, ФГ, 2.1а, 2.1б, 2.1в, СТ-Б)	17	28 (1)*
	«Протон-М»	8 (1)*	
	«Рокот»	2	
	«Днепр»	1	
США	Atlas 5	9	20 (2)*
	Falcon 9	7 (1)*	
	Delta (2, 4M+, Heavy)	3	
	Super Strypi	1 (1)*	
КНР	«Чанчжэн» (CZ-2D, CZ-3B, CZ-3C, CZ-4B, CZ-4C)	17	19
	«Чанчжэн» (CZ-6)	1	
	«Чанчжэн» (CZ-11)	1	
	Ariane 5ECA	6	
Франция (ESA)	Vega	2	8
	PSLV	4	
Индия	GSLV	1	5
	H-2A, H-2B	4	
Япония	«Зенит-3SLБФ»	1	1
Иран	«Сафир-1С»	1	1
Всего			86 (3)*

* в скобках приведено количество аварийных пусков

Космодромы, с которых в 2015 г. осуществлялись космические запуски			
Страна	Космодром	Число пусков	Всего пусков
Россия (аренда у Казахстана)	Байконур	18 (1)*	26 (1)*
Россия	Плесецк	7	
	Ясный	1	
США	Канаверал	17 (1)*	20 (2)*
	Ванденберг	2	
	Кауа	1 (1)*	
КНР	Сичан	9	19
	Тайюань	5	
	Цзюцюань	5	
	Французская Гвиана	Куру	
Япония	Танегасима	4	4
Индия	Шрихарикота	5	5
Иран	Сенан	1	1
Всего			86 (3)*

* в скобках приведено количество аварийных пусков

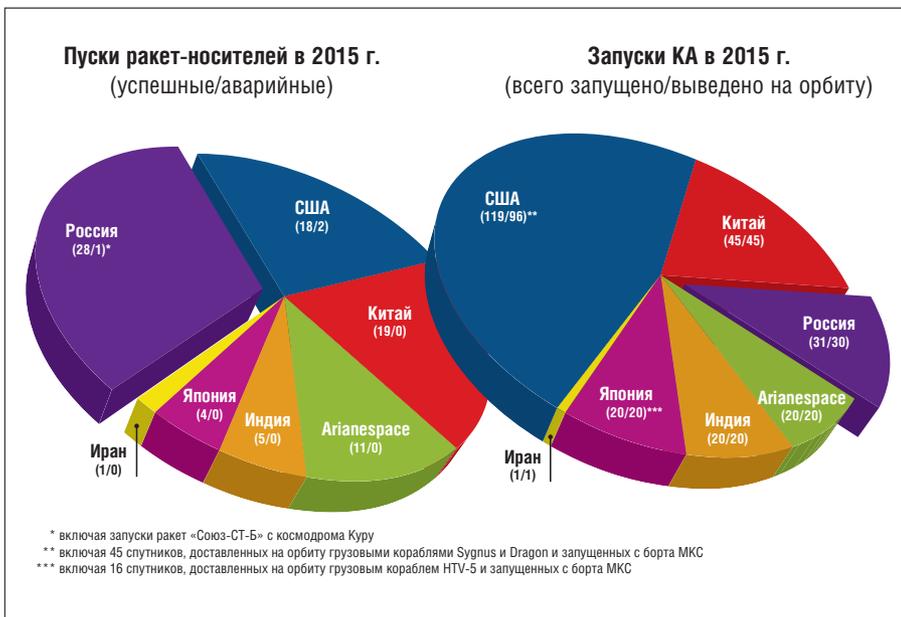
«Прогресс М-27М» (выводился ракетой-носителем «Союз-2.1а» 28 апреля 2015 г., сошел в орбиты 8 мая) и аппарат двойного назначения «Космос-2511» (выводился ракетой «Союз-2.1в» 5 декабря 2015 г., сошел с орбиты 8 декабря).

Как и все последние годы больше всего запусков – 26 (30,2%) – выполнила в 2015 г. Россия. С учетом пусков по программе «Союз» в Куру» это число достигло 29 (33,7%). По сравнению с 2014 г. количество российских запусков снизилось на шесть (около 20%). Соответственно упала и наша доля на мировом рынке пусковых услуг – с 34% до 30,2% (с учетом программы «Союз» в Куру» – с 40,2% до 33,7%). Уменьшение числа пусков связано с аварией ракеты-носителя «Протон-М» на участке выведения в мае 2015 г. и с потерей грузового корабля «Прогресс М-27М» в апреле. В результате была нарушена ритмичность запусков и даты ряда стартов были сдвинуты вправо. В рамках национальных программ, но без учета запусков по программе МКС, Россия произвела 12 запусков, что на семь меньше, чем годом ранее. Однако это не говорит о каких-либо проблемах, а, наоборот, свидетельствует о том, что восстановление и развертывание российских спутниковых группировок различного назначения, в основном, завершено.

На втором месте по числу запущенных ракет – 20 пусков – оказались США. Могло бы быть, как минимум, на шесть пусков больше, если бы не летняя авария ракеты-носителя Falcon 9. За американцами 23,25% доли рынка – практически то же самое, что и в 2014 г., когда у них была четверть рынка. Чуть меньшее количество пусков – 19 – произвел в минувшем году Китай. За ним 22,1% рынка. Индия, Япония и европейский консорциум Arianespace сохранили свои позиции и свои доли на мировом рынке пусковых услуг.

Единичный запуск произвел Иран. Хотя амбиции у этой страны весьма значительны, но они пока не соответствуют ее возможностям. Быть может, как-то изменит это положение снятие с Ирана эмбарго, о чем в минувшем году была достигнута договоренность.

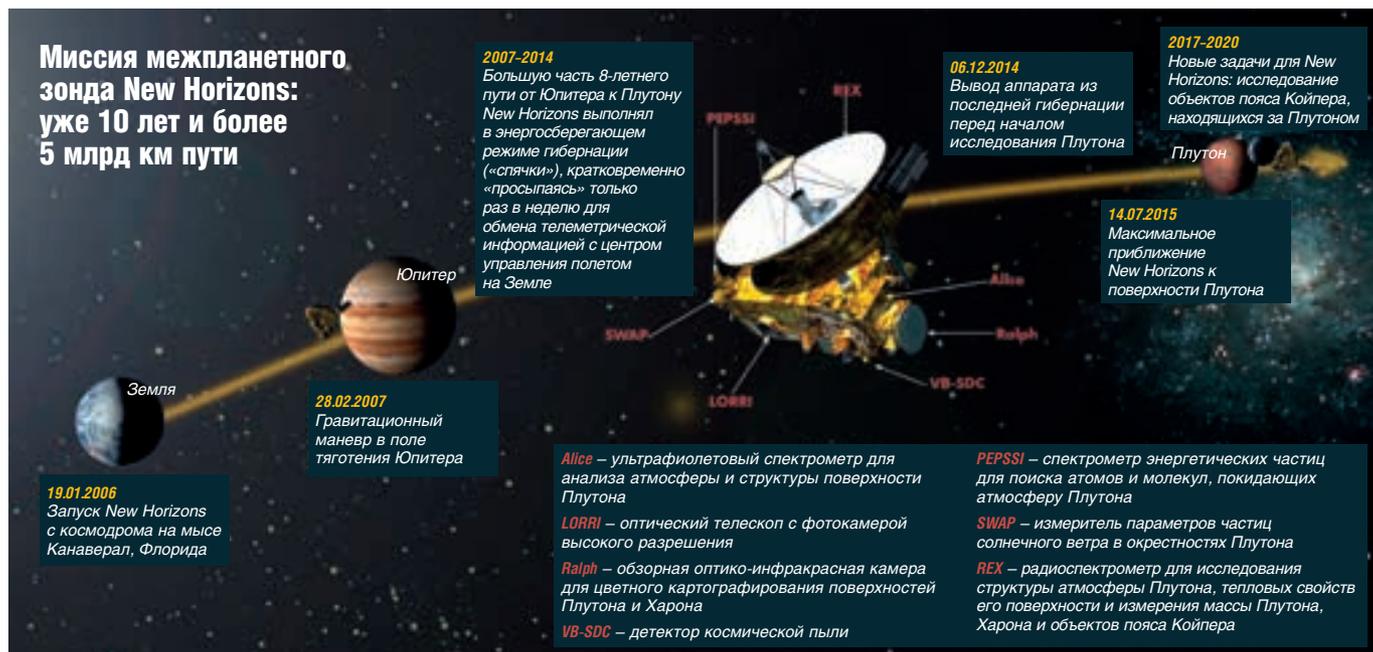
Другие игроки на рынке космических запусков – Израиль, КНДР, Южная Корея и консорциум Sea Launch – 2015 г. «пропустили». Кстати, для последнего возвращение на рынок космических запусков в ближайшие годы кажется весьма проблематичным. Не исключено, что с морского космодрома стартов и вовсе больше не будет никогда.



* включая запуски ракет «Союз-СТ-Б» с космодрома Куру

** включая 45 спутников, доставленных на орбиту грузовыми кораблями Sygnus и Dragon и запущенных с борта МКС

*** включая 16 спутников, доставленных на орбиту грузовым кораблем HTV-5 и запущенных с борта МКС



В общей сложности в 2015 г. на околоземную орбиту было выведено 232 космических аппарата (на 11 меньше, чем годом ранее). Еще 24 спутника (на 7 меньше, чем в 2014 г.) были утеряны в результате аварий. Впервые за долгие годы по числу запущенных космических аппаратов Россия оказалась не на первом месте. В первую очередь, это, конечно, связано с большим количеством малых аппаратов, которые запустили в США в качестве «попутного груза». Но стоит заметить, что современные тенденции как раз и свидетельствуют о миниатюризации спутников при сохранении их функциональных возможностей.

Если же говорить о распределении космических аппаратов по месту производства, то, как и раньше, подавляющее их число в 2015 г. было изготовлено в США. Второе место здесь у КНР, третье – у России. На долю других стран приходились только единичные аппараты. В этой связи стоит отметить запуск в 2015 г. первого туркменского спутника: на постсоветском пространстве остается все меньше государств, которые еще не имеют своих космических аппаратов на орбите.

При запусках космических аппаратов в 2015 г. использовались ракеты-носители 28 типов. Свои первые старты выполнили новые китайские ракеты-носители серии Chang Zheng («Великий Поход»): работающая на керосине и кислороде трехступенчатая CZ-6, взлетевшая 20 сентября 2015 г. (до нее все остальные китайские ракеты серий CZ-2, CZ-3 и CZ-4 использовали в качестве топлива токсичный несимметричный

диметилгидразин, а в качестве окислителя – тетраоксид азота), и трехступенчатая твердотопливная CZ-11 (стартовала 25 сентября 2015 г.). В ноябре «попыталась» взлететь американская ракета-носитель Super Strypi, созданная на основе геофизических ракет, но удача ей не сопутствовала – она потерпела аварию на этапе работы первой ступени. В декабре 2015 г. компании SpaceX впервые удалось вернуть на Землю первую ступень ракеты-носителя Falcon 9.

В целом картина использования ракет-носителей различных типов сохранилась прежней – безоговорочным лидером остаются отечественные носители семейства «Союз». Пусков новой российской ракеты «Ангара» в 2015 г. не планировалось (напомним, первые летные испытания двух ее версий состоялись в 2014 г.) – их возобновление ожидается в конце нынешнего года.

В качестве стартовых площадок в 2015 г. было использовано 13 космодромов. Лидерство сохраняет арендованный Россией космодром Байконур в Казахстане – 19 пусков (на три меньше, чем годом ранее). Его доля в мировой пусковой деятельности в 2015 г. составила 22%. Практически догнал его космодром на мысе Канаверал – 18 пусков (почти 21% рынка). Показатели остальных космодромов сохранились примерно на уровне предыдущего года. Стоит только заметить, что впервые для космического запуска была использована стартовая площадка на Гавайях (остров Кауаи), но запущенная оттуда ракета-носитель Super Strypi со своей задачей не справилась.

В заключение, о главной российской космической стройке – космодроме «Восточный». Сооружение его первой очереди в целом было завершено к концу прошлого года. В марте 2016 г. состоялся первый пробный вывоз на стартовый комплекс ракеты-носителя «Союз-2.1а». Ее первый запуск намечен на 27 апреля этого года.

На межпланетных трассах

О главных событиях минувшего года на межпланетных трассах – пролете близ Плутона американского межпланетного зонда New Horizons, прибытии к Церере другого аппарата из США – Dawn – и об успехе японской межпланетной станции «Акацуки» – мы уже рассказали. Поэтому здесь поговорим только о том, что связано с исследованиями других небесных тел Солнечной системы, которые в 2015 г. велись весьма и весьма активно.

Европейский межпланетный зонд Rosetta в прошлом году продолжал изучение кометы Чурюмова-Герасименко. Вместе с кометой он приблизился к Солнцу, пройдя в августе перигелий, а сейчас вместе с ней удаляется от нашего светила.

Официально программа полета закончилась 31 декабря 2015 г., однако, вероятнее всего, она будет продлена – бортовое оборудование работоспособно, а та информация, которую удастся собрать, очень ценна для исследователей. Они, кстати, уже всю публикуют первые результаты своих экспериментов. Например, удалось установить, что основной объем выделяемых кометой

Запуски космических

№	Дата старта	Космодром	Ракета-носитель	Наименование КА (государственная принадлежность)	Назначение КА	Масса КА, кг	Параметры орбиты				Примечания
							Наклон/град.	Т, мин.	Перигей, км	Апогей, км	
1	10 января	Канаверал	Falcon 9R	Dragon SpX-5 (США)	Грузовой	6650	51,6	92,8	406	415	Стыковка с МКС 12.01.2015. Расстыковка 10.02.2015. БА приводился в Тихом океане 11.02.2015
2	21 января	Канаверал	Atlas 5	MUOS-3 (США)	Телекоммуникационный	6740	ГСО (15,4° з.д.)				
3	31 января	Ванденберг	Delta 2	SMAP (США)	ДЗЗ	944	98,1	98,4	681	683	
				FIREBIRD-2A, B (США)	Научный	2x2	99,1	95,6	436	663-664	
				GRIFEX (США)	Технологический	4	99,1	95,7	437	665	
				ExoCube (США)	Изучение атмосферы	4	99,1	95,7	437	666	
4	1 февраля	Танегасима	H-2A	IGS Radar Spare (Япония)	Разведывательный	н/д	97,5	94,2	490	511	
5	1 февраля	Байконур	Протон-М	Inmarsat-5F2 (Брит.)	Телекоммуникационный	6070	ГСО (55° з.д.)				
6	2 февраля	Семнан	Сафир-1С	Фаджр (Иран)	ДЗЗ	52	55,5	91,4	224	475	Сгорел в атмосфере 26.02.2015
7	11 февраля	Канаверал	Falcon 9R	DSCOVR (США)	Изучение солнечного ветра	570	Точка либрация L1				
8	17 февраля	Байконур	Союз-У	Прогресс М-26М (Россия)	Грузовой	7250	51,6	88,6	192	246	Стыковка с МКС 17.02.2015. Расстыковка 14.08.2015. Сведен с орбиты 14.08.2015
9	27 февраля	Плесецк	Союз-2.1б	Космос-2503 (Россия)	МО РФ	н/д	н/д				
10	2 марта	Канаверал	Falcon 9	ABS-3A (КНР/Гонконг)	Телекоммуникационный	2000	ГСО (3° з.д.)				
				Eutelsat-115 West B (Eutelsat)	Телекоммуникационный	2000	ГСО (114,9° з.д.)				
11	13 марта	Канаверал	Atlas 5	MMS-1, 2, 3, 4 (США)	Изучение магнитного поля Земли	4x1250	28,9	1427	1030-1077	70 133-70 176	
12	18 марта	Байконур	Протон-М	Экспресс-AM7 (Россия)	Телекоммуникационный	5720	ГСО (40° в.д.)				
13	25 марта	Канаверал	Delta 4M+	GPS-2F-9 (США)	Навигационный	1630	55	730	20467	20468	
14	25 марта	Яньши	Днепр	КОМПСАТ-3А (Корея)	ДЗЗ	800	97,5	95,3	522	541	
15	26 марта	Танегасима	H-2A	IGS Optical-5 (Япония)	Оптическая разведка	н/д	97,5	94,9	511	515	
16	27 марта	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-16М (Россия)	Пилотируемый	н/д	51,6	88,5	198	232	Стыковка с МКС 28.03.2015. Перестыковка 28.08.2015. Расстыковка и посадка 12.09.2015
17	27 марта	Куру	Союз-СТ-Б	Galileo FOC FM3, FM4 (ЕСА)	Навигационный	2x733	55,1	851-858	23 564-23 566	23 570-23 606	
18	28 марта	Шрихарикота	PSLV-XL	IRNSS-1D (Индия)	Навигационный	1425	ГСО (111,8° в.д.)				
19	30 марта	Сичан	CZ-3С	Бэйдоу-17 (КНР)	Навигационный	850	ГСО (88,7° в.д.)				
20	31 марта	Плесецк	Рокот	Гонец-М №21, 22, 23 (Россия)	Телекоммуникационный	3x280	82,5	116	1494-1497	1506-1508	
				Космос-2504 (Россия)	МО РФ	н/д	н/д				
21	14 апреля	Канаверал	Falcon 9R	Dragon SpX-6 (США)	Грузовой	6650	51,6	92,3	205	360	Стыковка с МКС 17.04.2015. Расстыковка и посадка СА 21.05.2015
22	26 апреля	Куру	Ariane 5ECA	Thor-7 (Норвегия)	Телекоммуникационный	4800	ГСО (0,62° з.д.)				
				Siracal-2 (Фр.-Ит.)		3000	ГСО (37° в.д.)				
23	27 апреля	Канаверал	Falcon 9	TurkmenAlem 52E / MonacoSat (Туркмения/Монако)	Телекоммуникационный	н/д	ГСО (52,1° в.д.)				
24	28 апреля	Байконур	Союз-2.1а	Прогресс М-27М (Россия)	Грузовой	7290	51,6	88,4	186	258	Нештатная ситуация при отделении. Программа полета не выполнена. Сошел с орбиты и сгорел в земной атмосфере 08.05.2015
25	16 мая	Байконур	Протон-М	Mexsat-1 (Мексика)	Телекоммуникационный	5325	-				Авария ракеты-носителя на участке работы 3-й ступени
26	20 мая	Канаверал	Atlas 5	X-37B OTV-4 (США)	Многоразовый орбитальный корабль	5400	38	90,8	309	322	
				USS Langley (США)	Экспериментальный	5					
				ParkinsonSat-1 (США)	Экспериментальный телекоммуникационный	н/д					
				BRICSat-p (США)	Экспериментальный	н/д					
				GEARRSat-2 (США)	Экспериментальный	2x3					
				Aerocube 8A, B (США)	Калибровочный	3xн/д					
				O/C-1, 2, 3 (США)	Экспериментальный	5					
				LaightSail-A (США)	Экспериментальный	н/д					
ULTRASat (США)	Экспериментальный	н/д									
27	27 мая	Куру	Ariane 5ECA	DirecTV-15 (США)	Телекоммуникационный	6205	ГСО (102,7° з.д.)				
				SkyMexico-1 (Мексика)	Телекоммуникационный	3182	ГСО (79° з.д.)				
28	5 июня	Плесецк	Союз-2.1а	Космос-2505 (Россия)	МО РФ	н/д	н/д	н/д	н/д		
29	23 июня	Куру	Vega	Sentinel-2A (ЕСА)	ДЗЗ	1130	98,7	101	787	788	
30	23 июня	Плесецк	Союз-2.1б	Космос-2506 (Россия)	МО РФ	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	
31	26 июня	Тайюань	CZ-4B	Гаофан-8 (КНР)	ДЗЗ	97,3	97,3	94,3	471	481	
32	28 июня	Канаверал	Falcon 9	Dragon SpX-7 (США)	Грузовой	6650	-				Авария ракеты-носителя на участке выведения
				IDA (США)	Стыковочный адаптер	536					
				Flock 1f.1...8 (США)	ДЗЗ	8x5					
33	3 июля	Байконур	Союз-У	Прогресс М-28М (Россия)	Грузовой	7250	51,6	88,6	197	240	Стыковка с МКС 05.07.2015. Расстыковка и сведение с орбиты 19.12.2015
34	10 июля	Шрихарикота	PSLV-XL	DMC3-1, 2, 3 (Брит.)	ДЗЗ	3x447	98	97,7	626-636	657-663	
				Carbonite-1 (Брит.)	Экспериментальный	91					
				DeOrbitSail (Брит.)	Экспериментальный	3					
35	15 июля	Канаверал	Atlas 5	GPS-2F-10 (США)	Навигационный	1630	55	729	20 446	20 459	
36	15 июля	Куру	Ariane 5ECA	Star One C4 (Бразилия)	Телекоммуникационный	5635	ГСО (70° з.д.)				
				Meteosat-11 (ЕСА)	Метеорологический	2000	ГСО (3,7° з.д.)				
37	22 июля	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-17М (Россия)	Пилотируемый	7200	51,6	88,6	196	241	Стыковка с МКС 23.07.2015. Расстыковка и посадка СА 11.12.2015
38	24 июля	Канаверал	Delta 4M+	WGS-7 (США)	Телекоммуникационный	5987	0,7	2072	28 177	66 793	
39	25 июля	Сичан	CZ-3B	Бэйдоу DW-17, 18 (КНР)	Навигационный	2x1014	55	773	21 514	21 541	
40	19 августа	Танегасима	H-2B	Конотори-5 (Япония)	Грузовой	16 500	51,7	89,3	191	297	Стыковка с МКС 24.08.2015. Расстыковка и сведение с орбиты 29.09.2015
41	20 августа	Куру	Ariane 5ECA	Intelsat IS-34 (Intelsat)	Телекоммуникационный	3300	ГСО (55,5° з.д.)				
				Eutelsat-8 West B (Eutelsat)	Телекоммуникационный	5782	ГСО (8° з.д.)				
42	27 августа	Тайюань	CZ-4C	Яогань-27 (КНР)	ДЗЗ	1040	100	109	1203	1222	
43	27 августа	Шрихарикота	GSLV Mk-2	GSAT-6 (Индия)	Телекоммуникационный	2117	ГСО (83° в.д.)				
44	28 августа	Байконур	Протон-М	Inmarsat 5F2 (Inmarsat)	Телекоммуникационный	6070	ГСО (179° в.д.)				
45	2 сентября	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-18М (Россия)	Пилотируемый	7200	51,7	88,7	200	249	Стыковка с МКС 04.09.2015. Расстыковка и посадка СА 02.03.2016
46	2 сентября	Канаверал	Atlas 5	MUOS-4 (США)	Телекоммуникационный	6740	ГСО (172° з.д.)				
47	11 сентября	Куру	Союз-СТ-Б	Galileo FOC FM5, FM6 (ЕСА)	Навигационный	2x733	57,4	846-856	23 245-23 440	23 286-23 566	

аппаратов в 2015 г.

№	Дата старта	Космодром	Ракета-носитель	Наименование КА (государственная принадлежность)	Назначение КА	Масса КА, кг	Параметры орбиты				Примечания
							Наклон/град.	Т, мин.	Перигей, км	Апогей, км	
48	12 сентября	Сичан	CZ-3В	Тунсинь Цзишу Шиянь Вэйсин 1 (КНР)	СПРН	н/д	ГСО (155° в.д.)				
49	14 сентября	Цзюцюань	CZ-2D	Гаофань-9 (КНР)	ДЗЗ	н/д	98	97,5	618	664	
50	14 сентября	Байконур	Протон-М	Экспресс АМ-8 (Россия)	Телекоммуникационный	2100	ГСО (14° з.д.)				
51	19 сентября	Тайюань	CZ-6	Люлян-1 (КНР)	Экспериментальный	н/д	97,4	95	514-520	534-540	
				Чжинэн (КНР)	Радиолобительский	1					
				Чжэда Писин-2А, 2В (КНР)	Экспериментальный	2x12					
				Сиван-2А, 2В, 2С, 2D, 2Е, 2F (КНР)	Образовательный и радиолобительский	25, 3x10, 2x1,5					
				Синьян-2 (КНР)	Экспериментальный	130					
				Насин-2 (КНР)		20					
				Цзыдинсянь-2 (КНР)	Образовательный и радиолобительский	11					
				Сиван-3G (КНР)		н/д					
				Цзыцзин-1, 2 (КНР)	Экспериментальный	2x0,2					
Синчэнь-1, 2, 3, 4 (КНР)		4x0,1									
52	23 сентября	Плесецк	Рокот	Космос-2507, 2508, 2509 (Россия)	МО РФ	3x н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	
53	25 сентября	Цзюцюань	CZ-11	Пуцзян (КНР)	Экспериментальный	н/д	97,3	94,2	466-476	482-486	
				Шаньда-2 (КНР)		н/д					
				NJUST-2 (КНР)		н/д					
				NJFA-1 (КНР)		н/д					
54	28 сентября	Шрихарикота	PSLV-XL	Astrosat (Индия)	Астрономический	1513	6	97,5	629-635	650	
				Lapan A2 (Индонезия)	ДЗЗ	68					
				Lemur-2 Joel, Peter, Jeroen, Chris (США)	ДЗЗ	4x4					
55	29 сентября	Сичан	CZ-3В	eXactView-9 (Канада)	Телекоммуникационный	5,5	ГСО (82,9° в.д.)				
				Бэйдоу-3-12S (КНР)	Навигационный	4200	ГСО (140,2° з.д.)				
56	30 сентября	Куру	Ariane 5ECA	Sky Muster (Австралия)	Телекоммуникационный	6440	ГСО (81° з.д.)				
				ARSA-2 (Аргентина)		2975	ГСО (140,2° з.д.)				
57	1 октября	Байконур	Союз-У	Прогресс М-29М (Россия)	Грузовой	7250	51,6	88,6	194	245	Стыковка с МКС 01.10.2015. Отстыкован 30.03.2016
58	2 октября	Канаверал	Atlas 5	Morelos-3 (Мексика)	Телекоммуникационный	5325	ГСО (113° з.д.)				
59	7 октября	Цзюцюань	CZ-2D	Цзилин-1 (КНР) (4 КА)	ДЗЗ	420, 2x95, 65	98	97,7	640	664	
60	8 октября	Ванденберг	Atlas 5	USA-246 (США)	Морская разведка	6500	64,8	97,7	481-500	784-802	
				Aerocube 5C, 7 (США)	Экспериментальный	2, 3					
				AMSAT-OSCAR-85 (США)	Радиолобительский	1					
				Bisonsat, ARC-1, PropCube-1, 3 (США)	Экспериментальный	4x1					
				SNAP-3 Alice, Eddie, Jimi; LMRST (США)	Экспериментальный	4x5					
				SINOD D-1, D-3 (США)	Экспериментальный	2x2					
				GRACE (США)	Экспериментальный	н/д					
61	16 октября	Сичан	CZ-3В	Apstar-9 (КНР)	Телекоммуникационный	н/д	ГСО (142° в.д.)				
62	16 октября	Байконур	Протон-М	Turksat-4В (Турция)	Телекоммуникационный	4924	ГСО (50° в.д.)				
63	26 октября	Цзюцюань	CZ-2D	Тяньхуэй-1-03 (КНР)	Стереопографический	н/д	97,4	94,5	490	500	
64	31 октября	Канаверал	Atlas 5	GPS 2F-11 (США)	Навигационный	1630	55	727	20426	20485	
65	3 ноября	Сичан	CZ-3В	Чжунсин-2С (КНР)	Телекоммуникационный	н/д	ГСО (103,5° в.д.)				
66	4 ноября	Кауаи	Super Strypi	HIAKASat (США)	ДЗЗ	55	64,8	97,7	481-500	784-802	
				PrintSat (США)	Экспериментальный	1					
				Supernova Beta (США)	Экспериментальный	6					
				Argus (США)	Экспериментальный	2					
				STACEM (США)	Экспериментальный	н/д					
				EDSN-1... 8 (США)	Экспериментальный телекоммуникационный	8x2					
67	8 ноября	Тайюань	CZ-4В	Яогань-28 (КНР)	ДЗЗ	н/д	97,2	94,7	459	482	
68	10 ноября	Куру	Ariane 5ECA	Arabsat-6В (Arabsat)	Телекоммуникационный	5798	ГСО (26° в.д.)				
				GSAT-15 (Индия)		3164	ГСО (83° в.д.)				
69	17 ноября	Плесецк	Союз-2.1б	Космос-2510 (Россия)	МО РФ	н/д	63,8	740	1625	38 551	
70	20 ноября	Сичан	CZ-3В	LaoSat-1 (Лаос)	Телекоммуникационный	н/д	ГСО (128,6° в.д.)				
71	24 ноября	Танегасима	H-2A	Telstar-12 (Канада)	Телекоммуникационный	4900	ГСО (14,9° з.д.)				
72	26 ноября	Тайюань	CZ-4С	Яогань-29 (КНР)	ДЗЗ	н/д	97,8	97	615	619	
73	3 декабря	Куру	Vega	LISA Pathfinder (ESA)	Научный	1906	Точка либрации L1				
74	5 декабря	Плесецк	Союз-2.1в	Космос-2511 (Россия)	МО РФ	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	Сошел с орбиты 08.12.2015
				Космос-2512 (Россия)	МО РФ	н/д					
75	6 декабря	Канаверал	Atlas 5	Cygnus OA-5 (США)	Грузовой	7492	51,6	92,8	404	418	Стыковка с МКС 09.12.2015
76	9 декабря	Сичан	CZ-3В	Чжунсин-1С (КНР)	Телекоммуникационный	5320	ГСО				
77	11 декабря	Байконур	Зенит-3SLБФ	Электро-Л №2 (Россия)	Метеорологический	1740	ГСО				
78	13 декабря	Байконур	Протон-М	Космос-2513 (Россия)	МО РФ	н/д	н/д				
79	15 декабря	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-19М (Россия)	Пилотируемый	7200	51,8	88,7	201	253	Стыковка с МКС 15.12.2015, плановый срок возвращения СА 06.05.2016
80	16 декабря	Шрихарикота	PSLV-CA	TeLEOS-1 (Сингапур)	ДЗЗ	400	15	95	530	550	
				VELOX C1, VELOX-2 (Сингапур)	Экспериментальный	123, 13					
				Kent Ridge-1 (Сингапур)	ДЗЗ	78					
				ATHENOXAT-1 (Сингапур)	Экспериментальный	н/д					
Galassia (Сингапур)	Экспериментальный	3,4									
81	17 декабря	Цзюцюань	CZ-2D	Укун (КНР)	Астрономический	1900	97,3	94,5	487	504	
82	17 декабря	Куру	Союз-СТ-Б	Galileo FOC FM08, FM09 (ESA)	Навигационный	2x733	55	855	23 511-23 552	23 568-23 617	
83	21 декабря	Байконур	Союз-2.1а	Прогресс МС (Россия)	Грузовой	7280	51,7	88,5	193	241	Стыковка с МКС 23.12.2015
84	22 декабря	Канаверал	Falcon 9FT	Orbcomm G2 (FM102, 105, 108, 110, 112...118) (США)	Телекоммуникационный	11x172	47	97,4	612-615	654-657	
85	24 декабря	Байконур	Протон-М	Экспресс-АВМ1 (Россия)	Телекоммуникационный	5700	ГСО (36° в.д.)				
86	28 декабря	Сичан	CZ-3В	Гаофань-4 (КНР)	ДЗЗ	4600	ГСО				

Улучшения качества фотосъемки Цереры межпланетным зондом Dawn по мере его приближения к карликовой планете



газов приходится на ее «шею» — область соединения двух частей кометы. Область Хапи, расположенная в перемычке между двумя крупными долями кометы и демонстрирующая высокую активность как источник газопылевых струй, отражает красный свет менее эффективно, чем другие, что может указывать на присутствие замороженной воды на поверхности кометы или неглубоко под ее поверхностью. Узнали специалисты и много другого интересного и важного.

В прошлом году «подал голос» и «потерянный» в ноябре 2014 г. посадочный модуль Philae, правда его сигналы с поверхности ядра кометы были краткими и малоинформативными, но они означали, что аппарат все-таки жив и, может быть, еще что-то сможет сообщить и о себе, и о комете.

В 2015 г. продолжалась миссия китайского аппарата CE-5-T1. 4 января он покинул точку либрации L2, в которой находился с 28 ноября 2014 г., и направился к Луне. 10 января аппарат вышел на селеноцентрическую орбиту, на которой продолжит подготовку к намеченной на 2017 г. миссии «Чанъэ-5». Работал на лунной поверхности и китайский луноход «Юйту». Он давно уже неподвижен, но продолжает изучать Луну и шлет все новые и новые данные на Землю. Так, в конце декабря сообщалось, что на основе данных от лунохода удалось обнаружить не известные до этого базальтовые слои, насыщенные минералами оливин и ильменит.

Осуществляли изучение Луны и американские космические аппараты LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) и ARTEMIS P1 и P2. Все три зонда находятся на селеноцентрической орбите.

Продолжает свой полет японский межпланетный зонд «Хаябуса-2», целью которого является доставка на Землю образцов грунта с поверхности астероида Рюгю. 3 декабря минувшего года аппарат совершил маневр в гравитационном поле Земли и вышел «на финишную прямую». До прибытия к цели путешествия осталось 2,5 года. А на Землю капсула с образцами грунта должна вернуться в декабре 2020 г.

В прошлом году завершил свою миссию европейский зонд Venus-Express. Выполнив и перевыполнив свою научную программу, аппарат сошел с орбиты и сгорел в атмосфере Венеры. Подобным образом закончилась и миссия американского межпланетного зонда MESSENGER, более четырех лет изучавшего Меркурий: 30 апреля 2015 г. он рухнул на поверхность ближайшей к Солнцу планеты.

В 2015 г. сенсационное сообщение пришло с Марса — удалось отыскать считавшийся безвозвратно потерянным еще 11 лет назад (!) европейский посадочный модуль Beagle-2. На снимках, сделанных американским зондом MRO (Mars Reconnaissance Orbiter) хорошо виден Beagle-2 с двумя или тремя раскрытыми лепестками солнечных батарей, неподалеку наблюдается купол

парашюта. Конечно, по фотографиям невозможно определить, почему зонд так и не вышел на связь после посадки 25 декабря 2003 г. Однако факт его обнаружения говорит о том, что миссия не была столь провальной, как некогда считалось.

Вообще Марс остается самой интенсивно исследуемой планетой Солнечной системы. В настоящее время по ареоцентрической орбите кружат американские зонды Mars Odyssey, MRO, MAVEN, европейский Mars Express и индийский «Мангальян». На поверхности Красной планеты функционируют марсоходы Opportunity и Curiosity.

В этом году на орбиту вокруг Юпитера должен выйти американский аппарат Juno. Продолжает изучать планетарную систему Сатурна межпланетный зонд Cassini. Где-то на окраинах Солнечной системы находятся межпланетные аппараты Voyager 2, Pioneer 10 и Pioneer 11, в межзвездном пространстве движется Voyager 1.

Из наиболее ожидаемых событий нынешнего года стоит отметить предстоящие осенью выход на орбиту Марса аппарата TGO и посадку на поверхность Красной планеты модуля Schiaparelli, запущенных 14 марта 2016 г. с Байконура российской ракетой «Протон-М» в рамках международной программы «ЭкзоМарс-2016». А вот очередной американский старт к Марсу отложен до 2018 г. Будем надеяться, что эти две миссии окажутся успешными. 🌕



19 – 21 мая
КРОКУС ЭКСПО

HELIRUSSIA

9-я Международная выставка вертолетной индустрии

2016



Организатор:



При поддержке:



Устроитель:





**ЕДИНСТВО
ВО МНОЖЕСТВЕ**



реклама

ПА-14

Перспективный двигатель для ближне-
и среднемагистральных самолетов

АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»
Россия, 105118, г. Москва, пр-кт Буденного, д. 16
www.uecrus.com

