

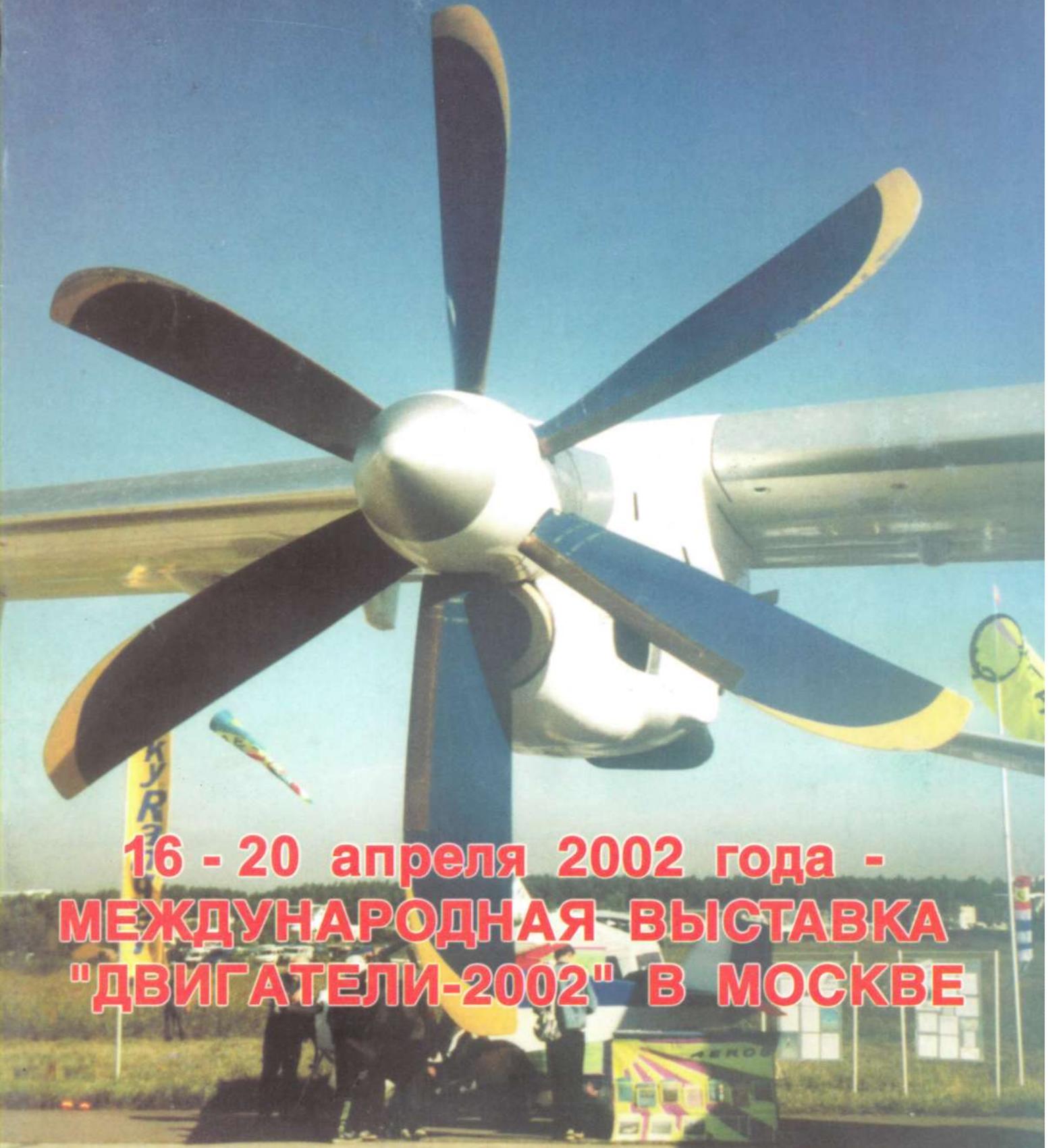
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

КРЫЛЬЯ

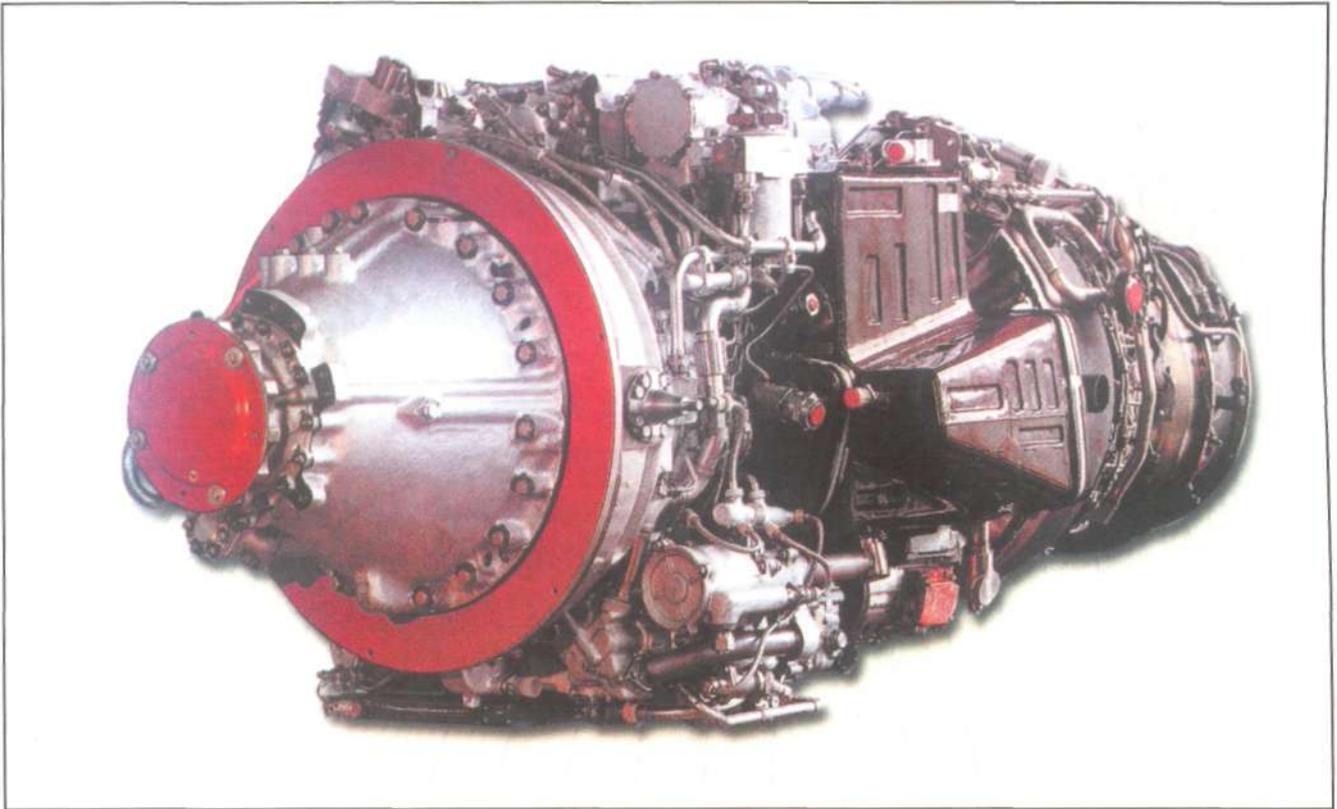
РОДИНЫ

ISSN 0130-2701

4.2002

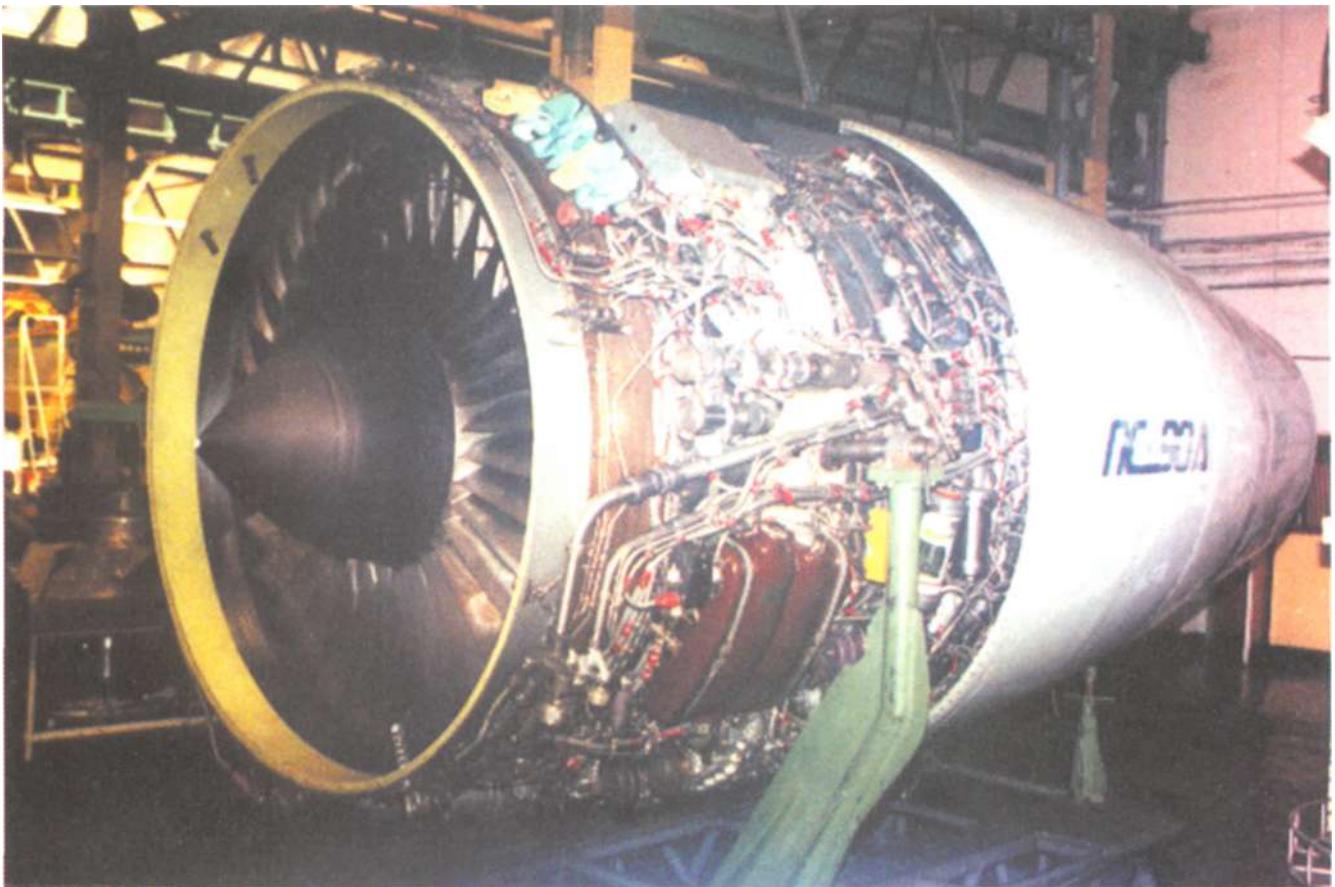


16 - 20 апреля 2002 года -
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
"ДВИГАТЕЛИ-2002" В МОСКВЕ



Турбовинтовой двигатель ТВ7-117С (вверху).

Двигатель ПС-90А производства ОАО «Пермские моторы».



Юрий ЕЛИСЕЕВ,
генеральный директор ФГУП «ММП «Салют»

ЗАВОД ИДЕТ К СВОЕМУ ЮБИЛЕЮ

Юрий Сергеевич Елисеев родился в 1951 году. После окончания в 1976-м МВТУ им.Баумана пришел работать на «Салют». Прошел путь от слесаря механосборочных работ до генерального директора (с 1997-го).

Обладая незаурядными организаторскими способностями, огромным опытом производственной и руководящей работы, Елисеев в непростых экономических условиях, сложившихся в России в последние годы, особенно в оборонном комплексе, смог обеспечить стабильную работу многотысячного коллектива, своевременное финансирование и ежемесячную выплату зарплаты. В 1999-м «Салюту» присвоен статус Федерального научно-производственного центра.

Ю.С.Елисеев является руководителем Института целевой подготовки специалистов по двигателестроению - подразделения Российского государственного технологического университета и заведующим кафедрой «Технология производства двигателей летательных аппаратов».

Автор более 130 научно-технических публикаций и 8 монографий. Доктор технических наук. Академик академии наук авиации и воздухоплавания.

За большой вклад в развитие авиапромышленности Ю.С.Елисеев награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Юрий Сергеевич очень общительный человек, прекрасный рассказчик, обладает большим чувством юмора. Увлекается музыкой, футболом, охотой, путешествиями.

Известный еще в начале XX века завод «Гном», первым в России приступивший к серийному производству авиационных моторов (ныне Федеральное государственное унитарное предприятие «Московское машиностроительное производственное предприятие «Салют»), сегодня серийно производит ГТД для современных многофункциональных истребителей семейства «Су», двигатели для гражданской авиации, энергетические и газоперекачивающие установки.

Продукция завода поставляется во многие страны мира.

До начала «перестройки» на предприятии производили два двигателя Р15Б-300 для семейства самолетов МиГ-25 и АЛ-21 для сухопутных машин. Завод просто не выпускал другой продукции, кроме товаров народного потребления.

При такой структуре и характере производства предприятие прекрасно существовало, делая сначала эти два двигателя, а потом вообще один АЛ-31. Но такое положение совершенно не соответствовало рыночным условиям, особенно, с учетом отсутствия заказов и, соответственно, финансирования со стороны Министерства обороны РФ.

В результате в 1995 году объем производства по сравнению с 1991-м составил всего 4,5%. В 1997-м, хотя объем производства немного вырос и составил 7,5% от объема 1991-го, заводских оборотных средств на счетах в банке не было, впрочем, как и на других предприятиях бывшего МАП. На складах не было заготовок, металла... Людям надо платить зарплату, а продукция «Салюта» не обеспечивалась госзаказом.

Тогда руководство завода принимает решение о привлечении крупных кре-

дитов. Склады наполняются металлом, в основном, заготовками, агрегатами двигателей. Предприятие приобретает дорогие, но очень нужные станки лучших зарубежных производителей. Но денег не хватает и опять - кредиты...

И вот после этого тяжелейшего периода пошли платежи за выпущенную продукцию, и стало ясно, что принятое с большим риском решение было правильным.

Имея в Москве значительную территорию, надо оправдывать сам факт своего существования в регионе и в столице. Это сегодня можно сделать только в том случае, если завод будет многопрофильным. Так как финансирование по госзаказу по-прежнему недостаточно, то предприятие смело пошло на контакты с зарубежными фирмами. Это означало, что в производстве надо было осваивать технологии с выполнением значескую более высоких, чем у нас, технических требований.

Работа, тесный контакт с ведущими зарубежными фирмами, например, французской СЕКМА, кстати, имеющей те же корни от «Гнома», «Турбомека», «Пратт-Уитни-Канада», безусловно, положительно влияют на внедрение передовых технологий и организацию производства.

В последние годы необходимым условием устойчивого положения предприятий на внутреннем и внешнем рынках является интегрированное применение информационных технологий поддержки всех этапов жизненного цикла продукции - так называемых CALS-технологий. Их применение обеспечивает сокращение затрат, производственного цикла и повышение качества продукции.



Одна из актуальных проблем современного двигателестроения - повышение ресурса газотурбинных двигателей (ГТД) при необходимости удовлетворения все возрастающих требований снижения их удельной массы, повышения экономичности и эксплуатационной надежности при одновременном повышении тяги двигателя.

Обеспечение комплекса таких требований сопровождается значительным повышением рабочих характеристик двигателя и прежде всего увеличением температуры и давления газа в турбинах. Так, если температура газа на входе в турбину двигателя IV поколения составляет 1600-1650° К, то у газотурбинного двигателя V поколения она должна возрасти до 1800-2000° К. При этом удельный расход топлива должен снизиться на 15-20%, а удельная масса двигателя - в 1,5-2,0 раза.

Повышение основных рабочих характеристик двигателей вызывает значительное увеличение температурно-силового воздействия на детали и узлы ГТД, прежде всего, лопатки, роторы и диски турбин, зубчатые колеса, подшипники и др. Обеспечение их работоспособности - сложная, комплексная проблема, требующая разработки и применения высокопрочных материалов и высокоэффективных технологических процессов изготовления деталей.

Создание новых технологий и материалов, их упрочнение сыграло ключевую роль при производстве современных двигателей - двигателей IV поколения. Усилиями ученых в области материаловедения созданы стали и сплавы, обеспечивающие высокую конструкционную прочность.

Особенно значительные успехи достигнуты в разработке титановых сплавов и многокомпонентных жаропрочных сплавов для лопаток турбин высокого давления, давших возможность увеличить рабочую температуру до 1600° К. Объем применения жаропрочных спла-

ВОВ и нержавеющей сталей в двигателях нового поколения возрос до 70%, титановых сплавов - до 30%.

Использование таких материалов позволило заметно повысить работоспособность основных систем двигателя АЛ-31Ф, но одновременно создало значительные технологические и производственные трудности. В связи с плохой обрабатываемостью новых материалов резко возросла трудоемкость изготовления деталей, снизилась эффективность производства.

Общая трудоемкость изготовления двигателя увеличилась по сравнению с двигателем III поколения в 2,2 раза, а удельная трудоемкость, приведенная к 1 кгс тяги, возросла в 2,8 раза. Острой стала проблема разработки и применения нового оборудования и высокоэффективных технологических процессов.

Необходимость решения этой проблемы обусловлена также тем, что создание новых технологий становится основным приоритетным направлением в области обеспечения высокой надежности и эффективности газотурбинных двигателей.

Возможности легирования для существенного улучшения функциональных свойств конструкционных материалов практически использованы. В этих условиях особую значимость приобретает поиск резервов в области совершенствования существующих, разработки и применения новых высоких технологий.

Современный авиационный двигатель - сложная в конструктивном и технологическом отношении техническая система, требующая значительных затрат на свое производство.

В сегодняшних экономических условиях производство ГТД должно обеспечивать их высокую конкурентоспособность на мировом рынке, поэтому важно, чтобы как конструкция двигателя, так и технологические процессы, обеспечи-

вающие его работоспособность и высокую экономическую эффективность производства, соответствовали требованиям мирового уровня.

В этой связи из множества технологических необходимо выбирать такие, которые в наибольшей степени удовлетворяют конструктивным требованиям, и наиболее рациональны с технической и экономической точек зрения.

Такие технологии все чаще называют критическими, то есть такими, которые оказывают решающее влияние на эксплуатационные свойства деталей и эффективность производства.

Наиболее типичной технологией, оказывающей определяющее влияние на ресурс двигателя, является технология изготовления лопаток турбины высокого давления (ТВД). Эта технология определяет свойства материала лопаток, которые, в свою очередь, определяют допустимую температуру газа перед турбиной. В силу этих причин совершенствование технологии литья монокристаллических лопаток ТВД и нанесения на них защитных покрытий имеет первостепенное значение.

Другая по своей значимости - проблема совершенствования технологии производства авиационных зубчатых передач. Актуальность решения этой проблемы обусловлена тем, что работа зубчатых передач определяет живучесть двигателя и в целом всего летательного аппарата. Известно, что поломка зубчатого колеса центрального привода полностью исключает подачу топлива, масла, электропитания, работу гидروприводов и приводит к остановке двигателя.

Следует отметить необходимость повышения несущей способности зубчатых передач для снижения их массы, так как доминирует тенденция отбора на агрегаты все большей мощности, что влечет увеличение количества зубчатых колес и, соответственно, их массы.

Масса коробки агрегатов двигателя АЛ-21Ф (двигатель III поколения) составляет 57 кг, а масса обеих коробок АЛ-31Ф (двигатель IV поколения) достигает 283 кг, что почти соответствует 20% массы всего двигателя.

К числу технологий, требующих тщательной разработки, относится и технология получения неразъемных соединений методом электронно-лучевой сварки (ЭЛС) титановых и никелевых жаропрочных сплавов. Необходимость совершенствования этой технологии продиктована возможностью образования в сварных соединениях ротора ГТД холодных трещин, вызывающих снижение эксплуатационной надежности ответственных деталей двигателя.

Повышение эффективности производства двигателей требует новых форм организации разработки технологических процессов. В отличие от существующей концепции последовательной разработки конструкции и технологии требуется создание опережающей разработки научно-технологического задела в виде критических технологий и высокопроизводительного оборудования на основе новых организационных решений.

Поиск новых организационных решений диктуется необходимостью интенсификации всех процессов создания двигателя, которая неразрывно связана с активным взаимодействием подразделений, участвующих в этих процессах, а также необходимостью проведения единой технической политики при создании двигателя и технологической подготовкой его производства.

Такой подход отвечает современным экономическим условиям, определяющим целесообразность интенсификации производственных процессов, с одной стороны, и необходимость преодоления отставания в создании двигателей новых поколений - с другой стороны.

Сегодня предприятие, выпускающее такую высокотехнологичную продукцию, как авиационные ГТД, может уверенно смотреть в будущее, лишь имея научно-технические заделы, перспективные разработки, которые будут востребованы потребителями авиационной техники. Но научные разработки - это лишь одна из проблем, которую надо решить на пути повышения эффективности деятельности предприятия.

В целом, в соответствии с концепцией развития, разработанной в ФГУП «ММПП «Салют», сокращение циклов и снижение затрат при создании новых газотурбинных двигателей в современных экономических условиях может быть достигнуто за счет решения комплекса основных проблем.

Это, в первую очередь, создание научно-технологического задела, который включает в себя разработку критических основополагающих технологий, обеспе-



Двигатель АЛ-31ФН
(нижнее расположение агрегатов).

чивающих повышение эксплуатационных характеристик двигателя и эффективность их производства, создание новых материалов с повышенными характеристиками, обеспечение современным, высокопроизводительным оборудованием и создание конструкторского задания по основным фундаментальным вопросам двигателей новых поколений.

Проведя поиск путей использования эффективных схем, руководство ММП «Салют» пришло к логически очевидному решению объединить весь спектр работ по жизненному циклу изделий перспективных разработок, доводки, производства, серийного сопровождения, обслуживания и ремонта. При этом как приоритетные ставились задачи обеспечения надежности, ресурса и быстрой окупаемости новых проектов.

Важным шагом в решении одной из упомянутых проблем явилось создание в начале 1999 года КБ перспективных разработок (КБПР) для ведения работ по модернизации выпускаемых и создания перспективных авиадвигателей.

Необходимо отметить, что некоторые модификации двигателей, находящихся в серийном производстве, заводу осуществить проще, чем ОКБ генерального конструктора, организационно непосредственно не связанного с серийным производством.

В сегодняшней экономической ситуации положение опытных заводов и КБ тяжелое. Как пример, можно привести судьбу одного из самых сильных в прошлом ОКБ, созданного в свое время А.А.Микулиным. Конструктора высшей категории его покидают и «Салют» готов их охотно принять в свои ряды.

В настоящее время КБПР укомплектовано высококвалифицированными специалистами и плодотворно работает. Все этапы конструкторской работы над изделием полностью компьютеризованы - от расчетов и чертежей до передачи файлов в технологические и металлургические службы завода, также оснащенные по последнему слову техники.

Как результат, предприятие имеет сегодня не только сертификат соответствия производства международным стандартам качества, но и сертификат качества на этапе проектирования. Получена лицензия Росавиакосмоса на право собственных разработок авиадвигателей и их узлов.

ФГУП ММП «Салют» тесно взаимодействует с ведущими научными институтами отрасли, передовыми отрядами высшей школы - МГТУ им.Баумана, МАИ, МАТИ и другими высшими учебными заведениями и академическими институтами. У нас большие планы по модернизации двигателей АЛ-31Ф четвертого поколения и выполнение всех на-

В сборочном цехе.

меченных мероприятии, в т.ч. по камере сгорания, по компрессору, по другим узлам с тем, чтобы двигатель получил статус «4»+.

Важным этапом является создание двигателя АЛ-31ФН с нижним расположением агрегатов, доработанного на предприятии по требованию заказчика и предназначенного, в основном, для одноподвижного самолета, который будет в крупносерийном производстве. Двигатель успешно завершил длительные стендовые испытания в подтверждение заявленного ресурса и готов к поставкам для внедрения в эксплуатацию.

Для удовлетворения требований потенциальных заказчиков осуществляются и уже проведены летные испытания модернизированного двигателя АЛ-31 Ф, у которого увеличена тяга, улучшен запуск, проведены другие улучшения. На него может быть установлено регулируемое сопло с управляемым вектором тяги. Сопло спроектировано совместно с ГУП «Завод им. В.Я.Климова» и предназначено для различных модификаций семейства двигателей АЛ-31 Ф, устанавливаемых на одноподвижных и двухподвижных самолетах.

Большое внимание уделено модернизации АЛ-31 Ф с целью повышения основных данных, надежности, технологичности, ресурса. Этот двигатель запущен в серийное производство 15 лет назад и принадлежит к четвертому поколению по классификации. По показателям надежности за время эксплуатации АЛ-31 Ф является одним из лучших в мире в своем классе.

Для самолетов Су-27 корабельного базирования для гарантированного взлета с палубы авианосца потребовалось увеличить тягу двигателей. «Салют» взялся за эту работу и за полтора года от начала проектирования и до окончания летных испытаний создал модификацию двигателя АЛ-31 Ф с увеличенной на одну тонну тягой.

Модернизированный двигатель полностью взаимозаменяем с выпускаемым серийно, при этом модернизация может

осуществляться путем замены модулей, например, в ходе ремонта.

В то время, как успешно прошли первые летные испытания двигателя, подвержегося 1-му этапу модернизации, на стадию производства доработанных узлов выходит 2-й этап модернизации.

Большой объем исследований проводится по применению в конструкции новых решений по повышению надежности и ресурса. Часть их связана с заменой материалов деталей на более совершенные (жаровая труба камеры сгорания, лопатки из более жаропрочного сплава, диски турбины из порошковых материалов, диски компрессора из высокопрочного сплава и т.д.).

Разработаны по заказам предприятия новые модификации агрегатов с увеличенными надежностью и ресурсом.

Одним из факторов успешного создания перспективных самолетов является разработка двигателя нового поколения. ФГУП ММП «Салют» предлагает для перспективной машины ряд новых для российской техники узлов, а также решений, примененных при модернизации взаимозаменяемого варианта.

Например, спроектирован и изготовляется для испытаний трехступенчатый вентилятор с увеличенным расходом воздуха и ширококордными лопатками, который обеспечит степень сжатия и КПД существенно выше, чем в исходном четырехступенчатом варианте. Для этого же двигателя разрабатываются новая камера сгорания и цифровая САУ нового поколения «с полной ответственностью» и гидромеханическим резервированием.

Основное условие успеха на рынке - расширение на основе маркетинговых исследований номенклатуры выпускаемых предприятием изделий.

На предприятии разрабатывается проект бесфорсажного двигателя с тягой в диапазоне 2,5 - 3 т. Предусмотрены несколько вариантов конструкции, включая форсированный, а также двигатель, снабженный всеракурсным соплом с отклоняемым вектором тяги. Такой двигатель может найти применение на зару-



бежных и отечественных учебно-тренировочных и легких боевых самолетах.

Одно из направлений, нацеленное на перспективу работ, является также создание турбовального двигателя для вертолетов и легких самолетов в классе мощности 500-800 л.с. В качестве базового узла спроектирована и изготовлена перспективная высоконапорная ступень центробежного компрессора со степенью повышения давления $P_k=9,5:1$.

Первые испытания ступени, проведенные в ЦИАМ, дали обнадеживающие результаты и будут завершены в 2002-м году.

Вопросы создания научно-технического задела на предприятии решаются по перспективной программе, включающей десятки разработок по конструкции, технологии, новым материалам, проводимых в тесном контакте с отраслевыми институтами.

Предприятие принимает активное участие в ряде программ Российского авиакосмического агентства по разработке узлов и критических технологий двигателей нового поколения.

Получение упомянутых выше результатов в столь короткие сроки было бы невозможно без создания высокотехнологичного, сертифицированного производства, которое может обеспечить высокие требования при изготовлении новых ГТД, а также без разработки и внедрения элементов CALS-технологий, реализуемых на базе персональных компьютеров. За период с 1996-го по 2002-й год количество автоматизированных рабочих мест увеличилось в 24 раза и достигло 1200.

К сожалению, наша станкоинструментальная промышленность и раньше была не на должной высоте, а сегодня практически современного классного оборудования она не выпускает. Поэтому мы вынуждены, несмотря на высокие цены, покупать станочное оборудование за рубежом. За последние годы на заводе внедрили около 500 станков, в том числе производства ведущих зарубежных фирм.

Мы нашли способ обновления оборудования - его модернизацию. Прекрасные станки различных зарубежных фирм, например, немецкие «MDW-20», итальянские «Горизон», австрийские «Хайд» и другие - мы модернизировали на фирмах-производителях за рубежом.

Есть швейцарская фирма "Мюллер-машинен", которая сама забирает станок и через шесть месяцев возвращает модернизированный станок, причем точности обработки гарантируют не ниже первоначальных и все остальные гарантии, как на новый станок. От старого станка остаются фактически только самые металлоемкие узлы: станина и инструмен-

тальные магазин.

Все системы станка фактически новые: гидравлика, электронная система управления ЧПУ и наиболее ответственные детали, от которых зависит точность обработки. Получается фактически новый станок, но по цене вдвое меньше.

А сегодня модернизацию станка "Горизон" провел главный механик завода по аналогичной схеме, закупив предварительно системы управления. Станок работает прекрасно.

Я думаю, что в дальнейшем мы в основном постараемся проводить модернизацию сами ("ремонт у себя"). Жаль, что другие предприятия не подключаются к такому методу модернизации оборудования. Сегодня станочный парк страны в основном создавался в годы девятой пятилетки, т.е. 25 лет назад. Многие станки еще можно использовать, но они морально устарели, физически износились.

Налаженный ремонт станков, да еще, если использовать кооперацию, было бы намного дешевле, чем покупать новые. Это выход из положения для большинства отечественных заводов не только авиационных. Зарубежное оборудование сейчас стоит очень дорого. Да еще государство прикладывает руку: берут не только большие таможенные сборы, но даже НДС. А в сумме от стоимости это составляет 30-40%. Надо же понимать, что ввозятся не продукты потребления, не поддержанные автомобили, не вода и водка, а оборудование для создания новых рабочих мест...

На этапе эксплуатации и ремонта с использованием информационных технологий выполняется учет состояния парка и дефектов изделий, учет выполнения доработок, а также поступлений изделий на завод, их движение, отгрузка и исследование.

Функции координации и управления поддерживаются на ММП «Салют» информационно-вычислительным центром (ИВЦ), решающим задачи хранения данных по составу изделий, материалам и деталям, кадровым ресурсам, нормативам и трудоемкости.

Одновременно ИВЦ является внутривзводским провайдером Интернет-связи, что позволяет осуществлять оперативные контакты с филиалами внутри России и с партнерами за рубежом. Структурная перестройка предприятия,

начатая в 98-м, в основном закончена. Помимо КБ, созданы научно-производственные центры, лаборатории практически по всем направлениям современных технологий производства газотурбинной техники.

Например, есть лаборатория точного литья, лаборатория композиционных материалов на базе «углерод-углерод». Есть даже лаборатория по изготовлению модельных масс. Почему мы создаем такие подразделения?

Сегодня научно-исследовательские институты находятся в бедственном положении. Так, например, НИИ «Графит» многое уже сделать не может - работоспособные кадры ушли. Мы вынуждены создавать у себя научные центры по тем направлениям, которыми должны были бы заниматься НИИ и, в частности, заниматься проблемами графитовых уплотнений для ГТД.

Все наши научные подразделения создают хороший научный задел, который и позволяет работать над новыми двигателями. Сегодня на заводе работают 8 докторов наук и 36 кандидатов наук.

Говоря, как мы идем к своему юбилею, можно прокомментировать некоторые цифры. Ранее уже говорилось, что в 1995-м году объем производства по сравнению с 1991-м упал до 4,5%. В 2001-м году этот показатель был уже 50%. В 2002-м году мы должны подойти по объемам производства к 1991 году.

Эффективная работа предприятия в первую очередь обеспечивается формированием высококвалифицированного персонала и стабильного коллектива. Для этого создан институт целевой подготовки специалистов (ИЦП). На заводе работает филиал МАТИ (структура ИЦП) с дневным и вечерним отделениями.

Имеется система переподготовки и повышения квалификации рабочих, ИТР, и руководителей. Отрадно отметить, что за последние два года у молодежи появилась тяга к получению высшего и среднего специального образования.

Завод расширяет контакты с инофирмами, поэтому нам нужны специалисты, в совершенстве владеющие иностранными языками. В ИЦП ежедневно занимаются 200-250 человек.

Сегодня «Салют» на подъеме и работает он очень напряженно. У него еще все впереди и, наверняка, большое будущее.



Заседание Ученого совета ИЦП.

Вячеслав БОГУСЛАЕВ,
генеральный директор, председатель правления
ОАО «Мотор Сич»

НА НОВЫЕ ОРБИТЫ

Вячеслав Александрович Богуслаев окончил Запорожский машиностроительный институт в 1965 году. Прошел путь от слесаря до директора ЗМЗ. С 1988 года - председатель правления, генеральный директор ОАО "Мотор Сич". Под его руководством осуществлен запуск в серийное производство авиадвигателей: ТРДД Д-436Т1/ТП, ТВД ТВЗ-117ВМА-СБМ1, ВК-2500, ВСУ АИ9-3Б.

Удостоен звания Героя Украины с вручением Ордена Державы. В 1983 году получил премию Совета Министров СССР, а в 2002-м - Госпремию Украины. Доктор технических наук, профессор.

Сегодня ОАО «Мотор Сич» - одно из крупнейших в Украине работающих предприятий, сохранившее и развивающее свой интеллектуальный потенциал, оснащенное самым современным оборудованием и использующее наиболее современные технологии при производстве конкурентоспособных двигателей.

В настоящее время основу нашей перспективной программы составляют двигатели ТВЗ-117ВМА-СБМ1, ВК-1500, ВК-2500, Д-436Т1/Т2/ТП, АИ-222-25, АИ-22, АИ-450.

Новый турбовинтовой ТВЗ-117ВМА-СБМ1 мощностью на взлетном режиме 2500 л.с. и на чрезвычайном режиме - 2800 л.с. предназначен для регионально-го самолета Ан-140, который заменит парк устаревших Ан-24 и Як-40.

Ан-140, двигатель ТВЗ-117ВМА-СБМ1 и вспомогательная силовая установка АИ9-3Б сертифицированы Авиационным регистром Межгосударственного авиационного комитета и, таким образом, стали первыми образцами авиационной техники, созданной в новых экономических условиях в тесном сотрудничестве с отраслевыми институтами и проектными организациями России и Украины.

Одним из основных направлений деятельности запорожских моторостроителей стал выпуск турбовальных двигателей ТВЗ-117, разработанных государственным унитарным предприятием «Завод им.В.Я.Климова». Почти 20 их модификаций предназначены для установки на боевые, транспортные и гражданские вертолеты среднего класса сухопутного и морского применения с маркой «Миль» и «Камов», которые успешно эксплуатируются в 60 странах мира.

Учитывая изменения и тенденции по списанию парка старых самолетов, ожидается повышенный спрос на многоцелевые самолеты, неприхотливые в эксплуатации и способные действовать с неподготовленных аэродромов. Двигатели для них должны иметь высокую эффективность, простоту в эксплуатации и обладать высокой надежностью.

Таким двигателем стал ВК-1500, разработанный ЗАО «Двигатели «Владимир Климов - Мотор «Сич» (ВК-МС) на базе

газогенератора ТВЗ-117, со взлетной мощностью 1500 л.с., предназначенный для установки на самолеты местных воздушных линий типа Ан-38, Ан-3, Бе-132, а также для модернизации ранее выпущенных Ан-2. Его сертификацию планируется завершить в 2003 году. На базе ВК-1500 разработана его турбовальная модификация ВК-1500В для вертолетов типа Ка-60 и его гражданского варианта Ка-62.

Турбовальный двигатель ВК-2500 представляет собой форсированную модификацию ТВЗ-117ВМА с повышенной до 2400 л.с. мощностью на взлетном и до 2700 л.с. на чрезвычайном режимах. Он будет использоваться на вертолетах Ми-28, Ка-52, а также для модернизации Ми-17, Ми-24, Ка-32, Ка-50 и др.

Начаты испытания нового малоразмерного двигателя АИ-450, разработанного государственным предприятием (ГП) ЗМКБ «Прогресс», развивающего мощность 465 л.с. с перспективой ее увеличения в ходе поэтапной модернизации до 650-700 л.с. Двигатель предполагается устанавливать на легкие вертолеты типа Ка-226, «Ансат», Ми-2 и другие.

ОАО «Мотор Сич» вместе со своими российскими партнерами участвует в создании турбореактивного двигателя нового поколения АИ-22, разработанного ГП ЗМКБ «Прогресс», развивающего тягу до 3755 кгс и предназначенного для Ту-324.

Объединенными усилиями ГП ЗМКБ «Прогресс», ОАО «Мотор Сич» и ФГУП ММП «Салют» создается двигатель АИ-222, рассматривающийся как базовый для всего семейства ТРДД и ТРДДФ с тягой от 2500 до 3000 кгс, а при установке форсажной камеры до 5000 кгс. Сертификация этого двигателя планируется в 2003 году. Двигатели семейства АИ-222 могут устанавливаться на учебно-тренировочные, учебно-боевые и легкие самолеты



типа Як-130, L-59, L-159, K-8J, JAR-99 и др., а также для модернизации ранее выпущенных самолетов этого класса.

Одно из приоритетных направлений деятельности предприятия - производство сертифицированных трехвалных турбореактивных двигателей семейства Д-436Т1 с тягой 7500-8200 кгс. Базовый вариант Д-436Т1 предназначен для ближнемагистральных пассажирских самолетов нового поколения на 100-150 пассажиров (в первую очередь Ту-334).

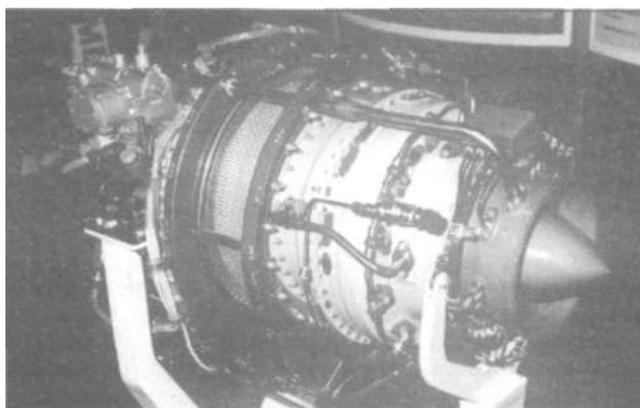
Морская модификация Д-436ТП устанавливается на многоцелевой самолет-амфибию Бе-200. От базового двигателя она отличается комплектацией самолетных агрегатов и изменениями, вызванными условиями морского базирования.

В декабре 2000-го года на двигатели Д-436Т1/ТП получен сертификат типа, а в августе 2001-го года был вручен сертификат одобрения производства Авиационным регистром МАК.

Развитая и отлаженная система сервиса поставляемой заказчикам продукции позволяет оказывать в высшей степени конкурентоспособные услуги по послепродажному обслуживанию двигателей практически в любой точке земного шара.

Все это способствует укреплению позитивного имиджа нашего предприятия, характеризует его как надежного и делового партнера.

Двигатель АИ-450.



Роальд НУСБЕРГ,
руководитель и главный конструктор ТМКБ «Союз»

СОЗДАЕМ НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Роальд Юлианович Нусберг родился в 1929 году. Трудовую деятельность начал слесарем-монтажником авиамоторов. После окончания в 1953-м ВВИА им.Н.Е.Жуковского в строевых частях прошел службу от инженера авиаэскадрильи до заместителя командира полка по ИАС. Завершил службу в ВВС в должности заместителя начальника Управления службы начальника вооружения ВВС.

Участвовал в создании двигателей 3-го и 4-го поколений.

Р.Ю.Нусберг - лауреат Премии Совета Министров СССР, академик Академии наук авиации и воздухоплавания. С1987-го года - руководитель предприятия - главный конструктор МКБ «Союз».



В 1996 году мы нацелились на разработку малоразмерного двухконтурного турбореактивного двигателя с тягой в диапазоне 1500-1700 кгс, который в последствии получил обозначение РД1700.

Необходимость создания такого "малыша" была продиктована появлением учебно-тренировочного самолета МиГ-УТС - "летающей парты" нового поколения для подготовки летного состава ВВС России.

Прошел конкурс на двигатель для МиГ-УТС внутри "ОКБ им.А.И.Микояна", в котором приняли участие ряд российских и зарубежных фирм. По ряду критериев наш проект оказался предпочтительным, и после проведения межведомственной комиссии Тушинское машиностроительное КБ "Союз" было выбрано в качестве головного разработчика двигателя для МиГ-УТС.

Целесообразность разработки российского двигателя такого класса была подтверждена и заключением разработчика самолета, и головным институтом - ГНЦ "ЦИАМ им.П.И.Баранова" и ВВС России.

ЦИАМ выступил в качестве самого активного участника разработки, снабдив наше КБ результатами своих работ по научно-техническому заделу и обеспечив методологическое сопровождение с использованием самых современных математических моделей в расчетах.

Министерство обороны РФ, стоя на страже технологической независимости вооруженных сил страны, сформировало программу финансирования разработки и создания отечественного ТРДД и включило ОКР по созданию РД1700 в Государственный оборонный заказ.

Все заинтересованные стороны - НИИ МО РФ, "ОКБ им.А.И.Микояна", ЦИАМ, НИИСУ - предъявили свои технические и организационные требования к РД1700 и в результате проект создания двигателя включил в себя:

- высокие характеристики узлов двигателя, позволяющие обеспечить потребные параметры по тяге и экономичности;

- применение современных систем автоматического регулирования, охлажде-

ния, контроля параметров и диагностики;

- габаритно-массовые показатели, позволяющие создать российскую версию самолета МиГ-АТ без изменения силовой схемы и перестройки мотогондолы;
- высокую технологичность в производстве;

- характеристики безотказности, надежности и эксплуатационной технологичности, соответствующей требованиям технических центров подготовки летного состава ВВС РФ;

- программу финансирования, предусматривающую долевое участие промышленности и Министерства обороны РФ.

Кроме того, НИИ МО РФ настаивали на проработке возможности использования РД1700 как базового двигателя для создания ряда ТРДД с тягой до 3000 кгс, имеющих применение в гражданской и транспортной авиации.

Участвовать в новой разработке согласились наши традиционные партнеры.

Серийный двигателестроительный завод «ММП им.В.В.Чернышева» (Москва) принял решение не только участвовать в производстве опытной партии двигателей РД1700, но и частично финансировать проект.

Разработку и поставку всех комплектующих, входящих в системы управления, запуска, контроля и диагностики, взяла на себя предприятия Москвы ("ЭГА", "Аэроэлектромаш"), Казани (КПКБ), Уфы ("Молния"), Энгельса ("Димес") и др.

Соразработчики настолько серьезно отнеслись к нашему общему проекту, что, забежав вперед, скажу - уже сегодня мы имеем всю штатную автоматику для комплектования партии опытных двигателей РД1700, которая изготовлена и передана нам московским машиностроительным заводом "ММП им.В.В.Чернышева".

В процессе обсуждения и согласования технического задания на разработку РД1700 мы провели параметрический и конструктивный анализ целого ряда зарубежных и отечественных двигателей. Эта работа, с одной стороны, позволила

оптимизировать конструктивную схему двигателя до очень лаконичной 2+4=1+1, с другой - с целью снижения технического риска при доводке конструкции подобрать газодинамические, конструктивные и технологические прототипы.

Понимая, что среднестатистических 10-ти лет для создания нового двигателя у нас нет, т.к. прототип МиГ-УТС уже к тому времени летал, мы сразу ориентировались на проверенные временем и условиями эксплуатации технические решения.

В основу конструкции были заложены оправдавшие себя элементы двигателей III и IV поколений. Технологические процессы во многом базируются на отработанных технологиях серийного производства "ММП им.В.В.Чернышева".

Мы хотели получить надежный, технологичный, дешевый двигатель в заданной размерности, приспособленный для эксплуатации в учебных центрах.

Однако высокие значения параметров, заложенные в техническом задании, потребовали применения в газогенераторе РД 1700 узла, характеристики которого перекрывают уровень V поколения.

Речь идет о компрессоре высокого давления.

Совместно с ЦИАМ была разработана перспективная схема 4-ступенчатого осевого КВД с применением широкохордной ступени. Расчеты показали возможность получения степени повышения давления 5,8 и КПД=84%.

Автоматика двигателя представляет собой, ставшую традиционной, систему FADEC, но с оглядкой на то, что в кабине УТС будут сидеть вчерашние школьники, мы скомплексировали ее с гидромеханическим резервом по управлению двигателем.

Для достижения большей автономности при контроле за работой систем двигателя, регистрации дополнительного объема информации (кроме получаемого через борт самолета) на этапе опытной летной эксплуатации используется цифровой блок МЭРИ 1700, своеобразный двигательный "черный ящик".

Ну а контрольно-проверочная аппаратура - КПА134, конструктивное исполнение которой может быть любым - на базе "ноотбук" или "desk top" - кроме проверки и настройки блоков САУ выполняет функции параметрической диагностики, подсчета наработки двигателя по алгоритмам повреждаемости, широкополосной вибродиагностики, создания банка данных по двигателю на весь период эксплуатации. Это переход на эксплуатацию по техническому состоянию.

К вопросу о производственной технологичности. В том, что сегодня опытная партия двигателей изготовлена, а темпы сборок и переборок двигателей определяются только пропускной способностью испытательной станции, главная заслуга "ММП им.В.В.Чернышева".

Технологию завода работали с конструкторами ТМКБ "Союз" с момента проведения осевой линии. Согласовывались все конструкторские и технологические нюансы, обсуждались варианты применения новых методов обработки, позволяющих сократить объемы и время подготовки производства, просчитывались варианты применения имеющегося оборудования, оснастки и инструмента. В результате первые детали и узлы двигателя с серийного завода начали поступать через 6-8 месяцев после расцеховки рабочей конструкторской документации.

Наша фирма имеет огромный опыт внедрения двигателей в серийное производство, сопровождения серийного производства и эксплуатации двигателей в частях ВВС и ПВО страны, наращивания ресурсов двигателей до значений, в 10-15 раз превышающих первоначальные.

Это позволило в рабочий проект двигателя РД1700 заложить принципы ресурсного проектирования.

Примером этого может послужить расчет системы охлаждения горячей части двигателя.

Система спроектирована с учетом многих факторов, влияющих на ухудшение параметров двигателя (допуски на серийное производство, точность регуляторов, износы по элементам проточной части и т.п.) и обеспечивает общетехнический ресурс двигателя при увеличении рабочей Тг на 130 град.

В настоящее время идет стендовая отработка полноразмерного двигателя.

Этим испытаниям предшествовали проверки деталей и узлов двигателя на автономных стендах лабораторно-испытательного комплекса, который мы считаем уникальным по решаемым задачам. Нарботка узлов двигателя на автономных стендах составила около 1000 часов.

Выполнены оценки вибросостояния двигателя на всех режимах работы, подтверждающие эффективность внедренной на "ММП им.В.В.Чернышева" методики многоступенчатой балансировки роторов, а также подтверждена эффективность системы охлаждения при работе двигателя при температуре, на 120 градусов превышающей расчетную.

Есть и проблемы. Двигатель требует и газодинамической и прочностной доводки, что вполне естественно. Характеристики компрессора требуют оптимизации, а материал рабочих лопаток вентилятора дополнительного изучения и конструктивно-технологической адаптации.

Эти задачи самым активным образом

нам помогают решать головные институты - ГНЦ ЦИАМ и ВИАМ. Специалисты оказывают нам помощь и в методическом плане, и в части проведения экспертных расчетов на самом современном уровне.

Необходимо подчеркнуть то, что РД1700 является целевой разработкой под конкретный летательный аппарат, решающий вполне определенные задачи. Отсюда вытекают и реализуемые технические параметры создаваемого двигателя: тяга в стартовых условиях - 1700 кгс, удельный расход топлива - 0,7 кг/кгс.ч, сухая масса двигателя - 300 кг. Упоминание о РД1700 как базовом двигателе относится, прежде всего, к использованию газогенератора для разработки авиационных двигателей класса ТРДД с тягой до 4000 кгс и удельным расходом топлива - 0,44-0,42 кг/кгс.ч.

При этом для двигателя с тягой 4000 кгс придется использовать встроенный редуктор между турбиной и компрессором низкого давления.

С 2000-го года ОКР по состоянию двигателя РД1700 и на его базе двигателя с тягой $P=2500$ кгс включены в Государственный оборонный заказ. Мы уверены, что все проблемы будут решены и ТРДД РД1700, пройдя весь объем сертификационного базиса, будет в 2004-м году предъявлен на государственные испытания.

По модификации двигателя с тягой 2500 кгс мы выпускаем рабочую конструкторскую документацию на экспериментальные узлы и передаем на "ММП им.В.В.Чернышева" для технологической обработки и изготовления.

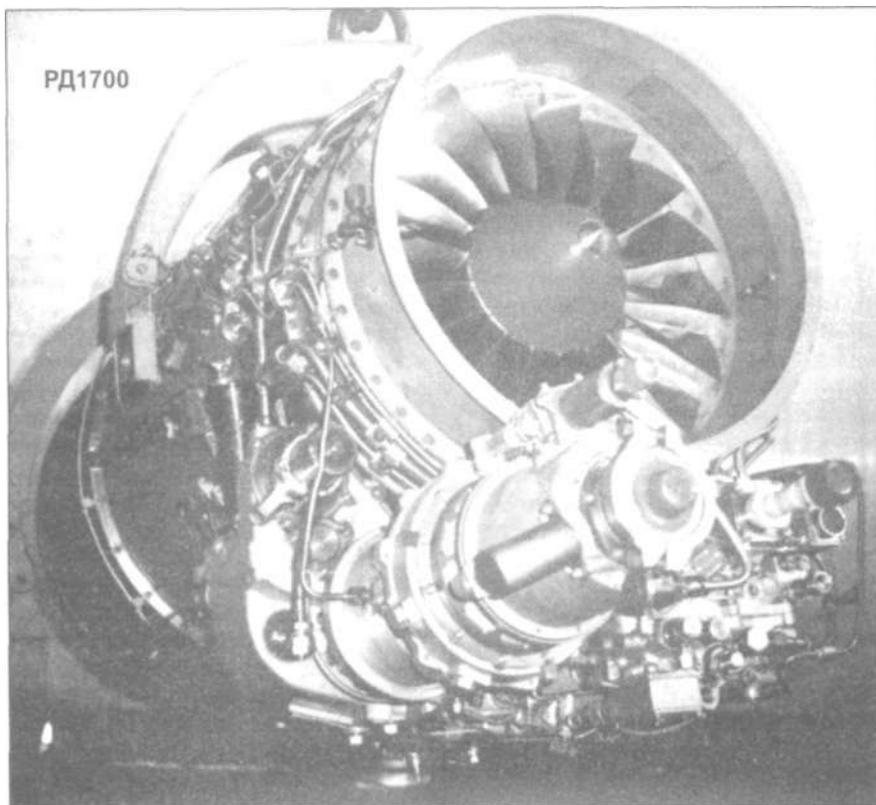
Конечно, основным источником финансирования проекта РД1700 являются собственные средства участников проекта - "ММП им.В.В.Чернышева" и ТМКБ "Союз". Свой вклад вносит Министерство обороны РФ.

Отрадным фактором мы считаем то, что нашей разработкой заинтересовались «ОКБ Сухого», ЭМЗ им.В.М.Мясищева, ЦАГИ. Кроме того, проектом РД1700 активно интересуются разработчики летательных аппаратов Индии и Китая.

Как и другие предприятия двигателестроительного комплекса, наше КБ ведет разработки и внедрение ряда конверсионных проектов, которые, с одной стороны, позволяют иметь оборотные средства, а с другой - отвлекают от работ по основной деятельности.

Расширение области потенциального применения РД1700 и его модификаций, безусловно, гарантировало бы сокращение сроков доводки двигателя и создания ряда модификаций.

Поэтому мы готовы сотрудничать и с самолетными фирмами, и с энергетиками (на базе РД1700 разрабатывается автономная газотурбинная установка с электрической мощностью 3,6 МВт) и с транспортниками.



Александр НОВИКОВ,
генеральный директор
ММП имени В.В.Чернышева

ТУШИНСКИЕ ДВИГАТЕЛИСТЫ ИДУТ ВПЕРЕД

Александр Сергеевич Новиков родился в 1949 году. Трудовую деятельность начал слесарем-сборщиком на Рыбинском моторном заводе. Одновременно учился на вечернем отделении Рыбинского авиатехнологического института, который закончил в 1972-м году. После окончания института работал в расчетно-исследовательском отделе Рыбинского КБ моторостроения (РКБМ).

В 1982-м назначается заместителем начальника отдела, начальником отдела, в 1984-м - заместителем главного конструктора. С 1986-го - первый заместитель главного конструктора, затем - генеральный конструктор и руководитель РКБМ. В этот период был разработан вертолетный двигатель РД-600, турбовинтовой ТРД-1500. Тогда же в РКБМ сделали несколько вариантов стационарных двигателей и двигателей для БПЛ А. В эти непростые годы главное, что удалось, - это сохранить уникальный коллектив конструкторов.

С 1996-го А.С.Новиков-технический директор, генеральный конструктор ОАО «Рыбинские моторы». В 2000-м назначается первым заместителем генерального директора - генерального конструктора Российской самолетостроительной корпорации «МИГ» (РСК «МИГ»), а с нынешнего года - одновременно назначен генеральным директором ОАО «ММП имени В.В.Чернышева».

Московское машиностроительное предприятие имени В.В.Чернышева - одно из самых известных авиапредприятий России. Оно было создано в 1932 г. в Тушино на базе авиаремонтных мастерских Гражданского воздушного флота. Здесь впервые в стране для легкомоторной гражданской авиации стали изготавливать звездообразные поршневые моторы конструкции А.Швецова - А.Назарова - М.Косова: М-11, МГ-11, МГ-21 и МГ-31Ф мощностью от 150 до 330 л.с.

В годы Великой Отечественной войны завод выпускал самые мощные авиадвигатели того времени конструкции А.Чаромского - Ф.Тулупова - В.Яковлева: АН-1, М-30, АЧ-30Б мощностью от 900 до 1500 л.с. для дальних бомбардировщиков Пе-8 и Ер-2.

Уже в первые послевоенные годы на заводе наладили крупносерийное производство первых в стране турбореактивных двигателей (ТРД). Они широко использовались КБ Ильюшина, Лавочкина, Микояна, Сухого, Туполева, Яковлева.

В 1947-м на смену знаменитому дизелю пришел реактивный РД-500 (тяга 1,6 т) с центробежным компрессором конструкции ОКБ-500 (на базе «Derwent-V»). Им оснащались истребители Як-23 и Ла-15.

В 1950 году был освоен в серийном производстве турбореактивный двигатель ВК-1 (тяга 2,7 т) конструкции В.Климова, который позволил истребителю-перехватчику МиГ-15 бис увеличить дальность полета до 2000 км, а фронтовому истребителю МиГ-17 стать первым отечественным самолетом, превысившим скорость звука в горизонтальном полете.

В 1952-м на заводе началась сборка ТРД с осевым компрессором АМ-5А кон-

струкции ОКБ-300 (А.Микулин, Б.Стечкин, С.Туманский). Он устанавливался на всепогодном истребителе-перехватчике Як-25. А с 1958-го завод приступил к изготовлению двигателя Р11Ф-300 (тяга 6,2 т), который позволил МиГ-21 побить мировые рекорды скорости и высоты полета. С 1947-го завод возглавил В.В.Чернышев.

С 1960-го начат серийный выпуск мощных двухвальных ТРДФ со сверхзвуковыми ступенями компрессора конструкции С.Туманского - М.Мецхваришвили - К.Хачатурова: Р11В-300, Р11АФ-300, Р11Ф2С-300, Р27-300, Р29-300, Р29Б-300, Р-35 с тягой от 3 до 13,2 т. Двигатели предназначались для высотных самолетов-разведчиков и сверхзвуковых истребителей (фронтовых, перехватчиков, бомбардировщиков) КБ Яковлева, Микояна, Сухого.

До 1983-го директором завода был В.В.Чернышев, с 1983-го до октября 1997-го завод возглавлял А.Н.Напольнов. С октября 1997 года директор завода - О.Н.Третьяков.

Сегодня ОАО «ММП имени В.В.Чернышева» входит в корпорацию РСК «МИГ». О структуре корпорации хочу сказать несколько подробнее. В РСК «МИГ» входят головной завод - завод имени Воронина (МАПО), инженерный центр МиГ (бывшее ОКБ имени А.И.Микояна), Луховицкий авиационно-производственный испытательный комплекс (ЛАПИК), Калязинский завод. Кроме головного предприятия, есть еще ряд дочерних и зависимых предприятий.

Дочерние - это завод имени В.Я.Климова (генеральный конструктор А.А.Саркисов), Тушинское машиностроительное КБ «Союз» (ТМКБ «Союз» -



главный конструктор Р.Ю.Нусберг), ОАО «ММП имени В.В.Чернышева» (51 % акций принадлежат РСК «МИГ»), завод «Красный Октябрь» (Санкт-Петербург), 25 % акций - блокирующий пакет принадлежит РСК «МИГ».

Кроме того, в корпорацию входят зависимые предприятия: Курский приборный завод, АВИАТЕСТ, ОКБ имени Н.И.Камова, завод «Электроавтоматика» (Санкт-Петербург), Рязанский приборный завод, Пермский приборный завод.

Все перечисленные организации - это и есть корпорация РСК «МИГ». Общая численность работающих превышает 50000 человек. На заводе имени В.В.Чернышева около 7000 работников. Эта корпорация, производящая авиационную технику, - одна из самых крупных в России.

Корпорация ведет работу по принятию на вооружение учебно-тренировочного самолета МиГ-АТ, разрабатывает транспортный МиГ-110 на базе ТВ7-117, который в свою очередь, будет производиться на заводе имени В.В.Чернышева. Корпорация начинает подниматься. Сейчас портфель заказов - более миллиарда долларов.

К сожалению, по-прежнему отсутствует заказ от Министерства обороны, нет государственного финансирования... Корпорация целиком живет на деньги, которые она сама зарабатывает. Завод имени Чернышева критический период уже прошел. Нам удалось сохранить завод и его основной трудовой коллектив.

Я считаю, что сегодня экономика завода удовлетворительная. Все экономические показатели - положительные.

С 1981-го завод изготавливает двухвальный двухконтурный со смешением потоков в общей форсажной камере РД-33 (тяга - 8,3 т), разработанный Санкт-Петербургским НПП «Завод им.В.Я.Климова» под руководством С.Изотова. Он

предназначен для фронтового истребителя МиГ-29. По отзывам специалистов, МиГ-29 обладает «почти абсолютной надежностью и требует минимального технического обслуживания». Завод постоянно работает над дальнейшим повышением надежности этого двигателя и увеличением его ресурса.

Кроме того, предприятие производит капитальный и восстановительный ремонт авиадвигателей Р27-300, Р29-300, Р-35 и РД-33. Компрессор двигателя РД-33 - двухвальный, двухкаскадный с низконапорным четырехступенчатым вентилятором и регулируемым высоконапорным девятиступенчатым компрессором высокого давления.

По своим характеристикам он один из лучших в мире авиационных двигателей в своем классе. Он надежно работает во всем диапазоне скоростей и высот полета МиГ-29, обеспечивая его высокую эффективность.

Двигатель сохраняет работоспособность даже при отрицательных воздушных скоростях и при любых пространственных положениях самолета, что наглядно видно при выполнении на самолете таких фигур высшего пилотажа, как «кобра Пугачева», «колокол» и др. На земле двигатель устойчиво работает при температуре воздуха от +60 до -60° С, а в воздухе - при температуре на входе - до 200° С, что соответствует нагреву конструкции на скорости М=2,35.

Удельный расход топлива на полном форсированном режиме 2,05 кг/кгс.ч, на максимальном режиме - 0,77 кг/кгс.ч, что значительно лучше, чем у других двигателей такого класса. Например, у двигателя М53-Р20 самолета «Мираж 2000-5» удельный расход на форсаже равен 2,08, а на максимальном режиме - 0,89.

При массе двигателя 1050 кг тяга на форсаже равна 8300 кгс, а на режиме «максимал» - 5040 кгс. Тяга двух двигателей РД-33 превышает собственный вес самолета, что обеспечивает МиГ-29 высокую маневренность, скороподъемность и отличные разгонные характеристики.

Следует отметить, что РД-33 не имеет эксплуатационных ограничений во всем режиме работы, высот и скоростей полета, а разработанная в настоящее время система управления вектором тяги позволяет значительно повысить маневренность самолета и его ТТД.

Большую роль в изменении состояния двигателя в эксплуатации играет изменение переходных режимов работы и режимов с повышенной температурой газов перед турбиной, а также профиль полета.

Оптимизация затрат на обеспечение эксплуатации поставила перед предприятием задачу по увеличению межремонтного ресурса двигателя. Для ее решения приняли концепцию перехода на эксплуатацию по техническому состоянию.

Внедрение системы эксплуатации по техническому состоянию подтвердило правильность принятого направления. За прошедшие годы удалось оптимизировать объем проводимых работ и их периодичность. Как и ожидалось, основные дефекты выявляются на деталях и узлах горячей части и деталях и узлах, омываемых маслом, что и определяет объем периодических проверок, проводимых по специальным технологиям.

Основываясь на опыте эксплуатации РД-33 по техническому состоянию с фиксированным межремонтным ресурсом и учитывая модульность конструкции, можно, заменяя отдельные модули, узлы и агрегаты, отказаться от фиксированных межремонтных ресурсов и эксплуатировать двигатель по техническому состоянию в пределах назначенного ресурса.

В рамках конверсии завод освоил изготовление турбовинтового двигателя модульной конструкции с регулируемым осецентрированным компрессором со свободной турбиной конструкции С.Изотова-А.Саркисова ТВ7-117С (взлетная мощность - 2500 л.с.) для гражданского самолета местных авиалиний Ил-114. В декабре 1996-го на этот высокоэкономичный ТВД с электронной системой автоматического регулирования получен «Сертификат типа».

Идет подготовка к модернизации двигателя РД-33. Есть средняя модернизация, есть глубокая. Средняя, когда тяга на полном форсаже около 9 т. Эта модернизация предназначена, в первую очередь, для корабельного варианта двигателя РД-33К.

Глубокая модернизация предусматривает существенные изменения в конструкции двигателя, которые позволяют увеличить тягу на полном форсаже до 11,5 т. При этом меняются параметры вентилятора, увеличивается температу-

ра газа перед турбиной до 1850 град. К.

Если средняя модификация - это двигатель поколения 4,5, то глубокая модернизация - это двигатель 5-го поколения.

Я считаю, что самые тяжелые годы заводом прожиты. Сегодня мы ставим вопросы о расширении производства, о наборе людей, увеличении численности работающих.

У меня была задача обеспечить завод заказами. Сегодня портфель заказов полностью сформирован. Подписанные контракты полностью обеспечивают жизнедеятельность завода на текущий 2002 год. Этот портфель заказов позволил нам повысить зарплату работникам завода. Сегодня заработная плата ведущих специалистов; в том числе и рабочих, составляет около 8-10 тыс.рублей в месяц.

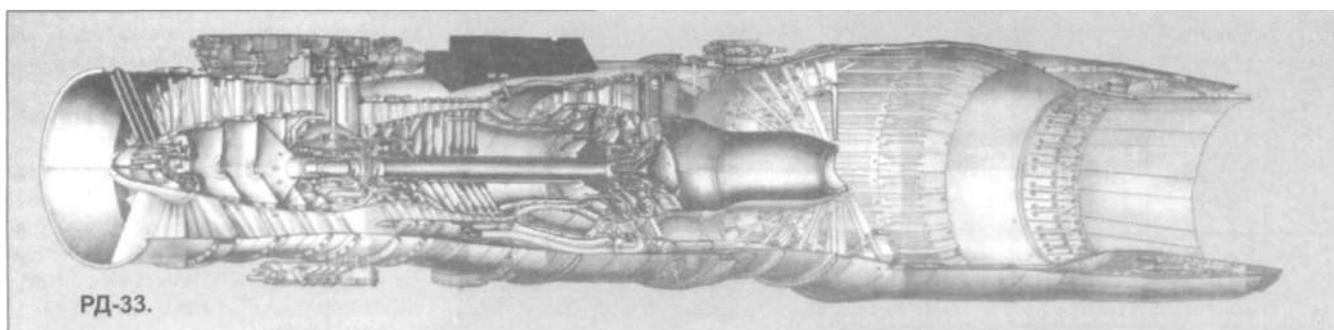
Одна из важных задач - более активно себя показать на авиарынке. Первое, что я сделал, когда пришел на завод - посмотрел объем заказов. Поставил перед нашими службами и перед собой задачу - существенно увеличить число контрактов. За два месяца мы эту задачу выполнили.

Следующий шаг - определение узких мест в производственных структурах завода. Да, завод работоспособен, но если мы увеличиваем объем заказов, то надо заранее определить те звенья, которые могут задержать увеличение объема производства.

Третья задача, которую мы должны решить в связи с первыми двумя, - это усиление кооперации с нашими партнерами. Так, например, мы активно работаем с ТМКБ «Союз» по двигателю РД-1700 для учебно-тренировочного самолета МиГ-АТ (о нем подробно рассказывает Р.Ю.Нусберг). Мы повысили активность по работам, связанным с модернизацией двигателя РД-33.

Кроме того, мы работаем по всем вопросам, которые были поставлены перед двигателем кустом - участниками РСК «МИГ» ее генеральным директором - генеральным конструктором Николаем Федоровичем Никитиным. В этом у нас единое понимание целей и задач: мы увязываем свою работу со сроками и задачами, которые решает корпорация.

Кстати, по всем действующим сегодня документам РСК «МИГ» представляет собой базовое звено, хотя оно и не называется «холдингом», в которое будут в



будущем объединены все предприятия авиационной промышленности России. А то, что эта интеграция не на словах, а на деле, показывает решение производить вертолет Ка-60 на Луховицком заводе (ЛАПИК). Очень существенно мы объединили усилия с туполевской фирмой по производству очень перспективного самолета Ту-334. По этой теме у нас будут задействованы завод им. П.А.Воронина и ЛАПИК. Кроме того, привлекаются Таганрогский и Киевский авиазаводы.

Я думаю, что будет создана определенная культура кооперации. Мы видим по передовым западным фирмам, что у них не только жесткая конкуренция, но и очень развитая система кооперации, без которой они не могли бы вести борьбу с конкурентами.

Сегодня мы видим успехи в конкретных делах корпорации РСК «МИГ», видим реальное решение задач, которые перед нами поставлены правительством. У нас тесные контакты с Росавиакосмосом, который поддерживает направление нашей деятельности.

Основная тематика завода остается прежняя: производство РД-33. Мы не только его серийно производим, но при этом работаем над повышением его надежности и ресурса. Понемногу совместно с разработчиком - заводом имени Климова улучшаем его основные параметры. Сейчас вместе с увеличением тяги на 300

кг довели общий ресурс (до первого ремонта) до 1000 часов.

Сейчас на МиГ-АТ стоит французский двигатель «Ларзак». Мы договорились с его разработчиками, что после его модернизации подключимся к его производству. Но тут есть одна проблема: наше Министерство обороны считает, что на этом самолете, а он может быть использован и как боевой, особенно в локальных войнах, и поэтому двигатель должен быть отечественным. Поэтому наше Министерство обороны поддерживает для этого самолета двигатель РД-1700 (главный конструктор Р.Ю.Нусберг).

Мы его тоже собираемся делать и для этого произвели полную технологическую подготовку производства. Мы существенно помогли ТМКБ в изготовлении первых опытных образцов этого двигателя. Разработали несколько новых технологических процессов и, в частности, для изготовления нового вентилятора, компрессорных дисков, теплонапряженной камеры сгорания и других узлов и деталей. Мы предполагаем начать выпуск РД-1700 с 2005-го года.

Двигатель РД-33 со средней модификацией мы начнем производить уже в 2004 году. На базе ТВ7-117 готовится вертолетный вариант.

На базе двигателя Р29-300 (изделие 55) готовим энергетическую установку.

Должен сказать, что здесь станочный

парк неплохой, и он не уступает оборудованию такого передового завода, как Рыбинский.

В результате технического перевооружения на предприятии установлено свыше 3 тыс. единиц нового оборудования, в том числе станки с ЧПУ, обрабатывающие центры, роботы-манипуляторы. Внедрение таких современных технологических процессов, как высоконаправленная кристаллизация в литье лопаток турбины, сварка в инертной среде и т.д., позволило значительно повысить качество и увеличить срок службы двигателей.

Сегодня мы имеем мощный производственный потенциал, включающий литейное, штамповочное, гальваническое и инструментальное производство, электрофизические и электрохимические методы обработки жаропрочных сплавов. На предприятии действует автоматизированная система управления производством на базе информационно-вычислительного центра. В 1995-96 годах построены производственные корпуса для сборки товаров народного потребления и для выпуска столярных изделий.

Мы выбрали путь более сильной кооперации с конструкторским бюро, уже много лет с нами работающее. Во-первых, это одно из самых сильных ОКБ в России - завод имени В.Я.Климова, которое возглавляет Александр Александрович Саркисов. Они разработчики двигателей РД-33 и ТВ7-117 и мы вместе с ними работаем над модификациями этих двигателей, а по существу, над новыми двигателями, включая двигатели 5-го поколения.

У нас есть прекрасный коллектив конструкторов ТМКБ «Союз», возглавляемый Роальдом Юлиановичем Нусбергом, который, кстати, помещается на территории завода. Это КБ традиционно всегда вело сопровождение серийного производства. Оно же занималось всеми вопросами, связанными с повышением надежности и ресурса серийных двигателей нашего производства. Мы вместе отработываем такие важные качества двигателя, как его эксплуатационная технологичность и ремонтпригодность.

Поэтому мы считаем, что здесь найдена рациональная схема удачного использования кооперации завода и ОКБ. Каждый занят своим делом, и я не вижу необходимости создания своего КБ. С моей точки зрения - это нерационально. Мы вместе с конструкторами ведем подготовку к производству двигателей 5-го поколения.

Я уже говорил раньше, что эта работа по модификациям РД-33, по сути, - двигателей 4,5 и 5-го поколений. Когда ОКБ, с которыми мы работаем, предложат нам еще более новые двигатели, мы их будем осваивать. Более того, эти работы будем вести по планам и в структуре корпорации РСК «МИГ».



В НОВЫЙ ВЕК - С НОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Александр Федорович Жирнов родился в 1940 году в Москве. Закончил МАИ в 1966-м по специальности инженер - механик. В том же году поступил на работу в АМНТК «Союз», где прошел путь от техника до заместителя генерального директора.

А.Ф.Жирнов - кандидат технических наук, профессор. Автор 63 научных работ, 15 научно - технических отчетов и 7 учебных пособий.

АМНТК «Союз» - одна из старейших отечественных авиадвигательных фирм - была организована 18 февраля 1943 года по приказу Народного комиссара авиационной промышленности СССР №118. Инициатором создания этого ОКБ был выдающийся конструктор авиационных двигателей, академик А.А. Микулин - генеральный конструктор с 1943-го по 1955-й годы. Его сменил С.К. Туманский (1955-1973 г.г.), затем О.Н. Фаворский (1973-1987 г.г.) и В.К. Кобченко (1987-2000 г.г.).

С 1998-го по 2000-й генеральным директором был О.А.Оганян, затем М.П.Симонов (2000-2001 г.г.) и с 2001-го по настоящее время - М.О. Окроян, генеральным конструктором в 2001-м назначен В.А. Белоусов.

АМНТК «Союз» явился родоначальником ряда новых фирм, специализировавшихся в свое время на доводке, внедрении в серийное производство и на дальнейшем развитии образцов авиационной, космической и другой спецтехники, разработанных в АМНТК «Союз» и определяющих сегодня целые направления отечественной техники. Среди них - Тушинское, Тураевское и Уфимское КБ «Союз», КБ турбо-холодильных машин, НПО «Красная звезда», Казанское КБ и др.

За годы работы в АМНТК «Союз» создано 19 базовых турбореактивных двигателей и 44 их модификаций для 27 летательных аппаратов с широким диапазоном характеристик для гражданской и военной авиации, несколько типов жидкостных ракетных двигателей и термоэмиссионная энергетическая установка на ядерной энергии для космических аппаратов, а также турбохолодильная установка нового типа.

В число летательных аппаратов, на которых используются силовые установки, разработанные в АМНТК «Союз», входят:

- первый реактивный пассажирский самолет Ту-104;
- истребители Як-25, МиГ-19, МиГ-21, МиГ-25, Як-28П, Су-15;
- разведчики Як-25РВ, Як-28;
- первые самолеты вертикального

взлета и посадки (СВВП) Як-36 и Як-38; единственный в мире СВВП с форсажем Як-141;

- транспортные самолеты Ан-24 и Ан-26; учебно-тренировочные и спортивные Як-30 и Як-32;

- беспилотный разведчик «Ястреб»; тактические и стратегические ракеты наземного, воздушного и морского базирования.

Парк турбореактивных двигателей, разработанных АМНТК «Союз» и изготовленных на серийных заводах, составил более 26000 экземпляров, имеет свыше 60 миллионов часов летной эксплуатации. Эти двигатели обеспечивают эффективное применение летательных аппаратов на высотах до 30 км и до скоростей более 3000 км/ч в любых климатических условиях и на всех географических широтах.

Самолеты с двигателями АМНТК «Союз» эксплуатируются в России и в 43-х странах Европы, Азии и Америки. На них было установлено свыше 100 мировых рекордов.

АМНТК «Союз» внес большой вклад в проектирование, изготовление, эксплуатацию и ремонт базовых авиационных турбореактивных двигателей различных размерностей (с тягой от 300 кгс до 21000 кгс) и схем для самолетов и беспилотных летательных аппаратов гражданского и военного назначения. Они обеспечивают выполнение полетов во всем диапазоне высот, включая стратосферу, и скоростей, в том числе сверхзвуковых, превышающих в 2-3 раза скорость звука.

Разработки коллектива АМНТК «Союз» базовых двигателей, ориентированных на высокие удельные параметры, позволяют успешно модифицировать двигатели при серийном производстве и поддерживать основные технические данные на мировом уровне. Сроки службы авиадвигателей составляли 20-30 лет, что обеспечивалось большими назначенными ресурсами и ремонтпригодностью двигателей, проходивших до трех капитально-восстановительных ремонтов.

Впервые в отечественной практике была освоена массовая эксплуатация и восстановительные ремонты подъемно-



маршевых двигателей СВВП в дальних боевых походах авианосцев типа «Киев» в отрыве от береговых баз.

Научная и трудовая деятельность АМНТК «Союз» отмечена орденами и медалями СССР и РФ, высокими научными званиями его работников.

За научную деятельность в разработке перспективных авиадвигателей 10 чел. удостоены звания лауреата Ленинской премии, 12 чел. - Государственной премии.

В настоящее время, базируясь на новейших научно - технических разработках предприятия, технологических исследований и большой экспериментальной поузловой и полноразмерной стендовой доводке, продолжают работы по созданию новых авиадвигателей по следующим направлениям: короткоресурсные малоразмерные двигатели для беспилотных летательных аппаратов (модификации семейства Р95 - 300) и двигатель Р125-300; двухконтурные турбореактивные двигатели бесфорсажные и с форсажем для самолетов гражданского и военного назначения (модификации семейства Р179); двигатели для региональных, деловых и легких самолетов; газотурбинные энергетические установки.

Работы по короткоресурсным малоразмерным двигателям для БПЛА проводились по увеличению назначенного срока службы и тяги, ремонту с одновременным форсированием по тяге и улучшением характеристик на крейсерском режиме. Такие двигатели нами апробированы, подтвердили заявленные данные и по заключению 30-го ЦНИИ МО РФ существенно повышают эффективность КР при их использовании вместо штатных двигателей.

Кроме того, в 1999-м возобновились работы по созданию демонстратора двигателя Р125-300 более дешевого и легкого по сравнению Р95-300.

Учитывая, что при создании двигателя для сверхзвукового СВВПЯк-141 палубного базирования потребовались кардинально новые технические решения, определяющие его повышенную надежность при эксплуатации в экстремальных условиях, была принята программа проектирования двигателей семейства P179 с тяговыми характеристиками от 16 до 21 тонны.

Полученные уникальные газодинамические, высотно-скоростные и весовые характеристики P179 и его модификаций обеспечивают создание всех возможных типов самолетов пятого поколения - от многофункционального фронтового до стратегического бомбардировщика и самолета короткого взлета и вертикальной посадки.

В настоящее время продолжается разработка этого семейства двигателей и, в частности, P145, имеющего проверенную конструкцию газогенератора и других важных узлов (4000 часов суммарной наработки, из которых 500 - полетной наработки на Як-141). P145 по своим параметрам отвечает требованиям самолетов 5-го поколения и не уступит характеристикам новейших перспективных американских двигателей, разрабатываемых по программам создания ударных и многофункциональных самолетов 5-го поколения (JSF и F-22).

Технические решения, применяемые в двигателях семейства P179, легли в основу проектов двигателей для гражданской авиации.

В гражданском варианте двигатель ВК-21 в классе бесфорсажной тяги до 12 т при степени двухконтурности - 0,8 (базовый - газогенератор P179) среди имеющихся сегодня серийных и опытных двигателей наилучшим образом подходит для сверхзвукового административного самолета большой дальности типа С-21.

На базе единого газогенератора P179 предложен еще один проект двигателя ВК-23 для дозвукового грузового самолета в классе тяги 20 т, в котором предусмотрен уровень выбросов CO, NOx, CH в пределах норм ИКАО, а шум на взлетном режиме в пределах 3-й главы ИКАО. На взлетном режиме такой двигатель будет иметь удельный расход топлива 0,39 кгс/ч, степень двухконтурности 5.

Кроме того, коллективом предприятия создан эскизный проект двигателя P126-300 для региональных и деловых самолетов (в классе 4т) на основании договора с ГУ АП КООП РФ №216/93, уотченного в соответствии с ТЗ, заданного ГосНИИ ГА с участием АНТК им. Туполева. В настоящее время рабочий проект этого двигателя выполнен на 30 %.

Маркетинговые исследования ГосНИИ ГА совместно с ЦАГИ и технико-экономический анализ НИИ Экономики показали конкурентоспособность и рен-

табельность создания региональных и деловых самолетов с турбореактивным, двухконтурным ($m \sim 5,4$), двухвальным P126-300. В двигателе учтены экологические требования по чистоте выхлопа и уровню шума. По своей конструктивной схеме и параметрам цикла он отвечает основным тенденциям развития двигателя такого типа.

На базе газогенератора P126-300 могут быть созданы двигатели: вертолетный ТВД мощностью до 6500 л.с. и ТРДД с тягой 2000-2500 кгс для учебно-тренировочных самолетов.

Кроме того, на базе единого газогенератора малоразмерного P125-300, проходящего поузловую доводку, выполнены проекты следующих двигателей для нужд гражданской авиации: ГТД - P123-300 в классе тяги до 400 кгс; P127-300 в классе тяги до 900 кгс; P130-300 в классе тяги до 550 кгс; ТВД-P124-300 (455 л.с.).

На предстоящей международной выставке «Двигатели-2002» экспозиция АМНТК «Союз» включает в себя следующие двигатели:

- P95TM-300 - малоразмерный короткоресурсный турбореактивный двухконтурный двигатель в классе тяги $R=350$ кгс для БПЛА. Он выполнен одновальным, оснащен электронной САУ, встроенным электрическим генератором номинальной мощностью 4кВт и автономной масляной системой. Запуск осуществляется пиростартером. В нем предусмотрена возможность отбора воздуха для ЛА.

- P125-300 - малоразмерный короткоресурсный турбореактивный двигатель в классе тяги - 380 кгс для БПЛА. Он простой по конструкции и соответственно меньшей трудоемкости изготовления и цены, чем двигатели типа P95TM-300.

Низкая стоимость и малая трудоемкость обеспечиваются соответствующим выбором параметров цикла, что позволило по сравнению с P95TM-300 уменьшить число ступеней с использованием, по возможности, дешевых конструкционных материалов и ориентацией на упрощенные конструкции и технологии.

- P179M-300 в классе тяги 20 тс для военных самолетов (ударных или истребителей). Он - турбореактивный, двухконтурный, с общей форсажной камерой и плоским реактивным соплом (сопло разработано ФГУП НПП «Мотор»).

Он разработан на базе P79B-300, созданного для Як-141. В двигателе P179M-300 модифицирован вентилятор (увеличена степень повышения давления) и усилены отдельные элементы конструкции с

учетом более широких областей летной эксплуатации по числу «М» полета и увеличенного ресурса. В двигателе применены новая цифровая электронная система управления с гидромеханическим резервированием и комплексная система контроля и диагностики, позволяющие эксплуатировать его по техническому состоянию.

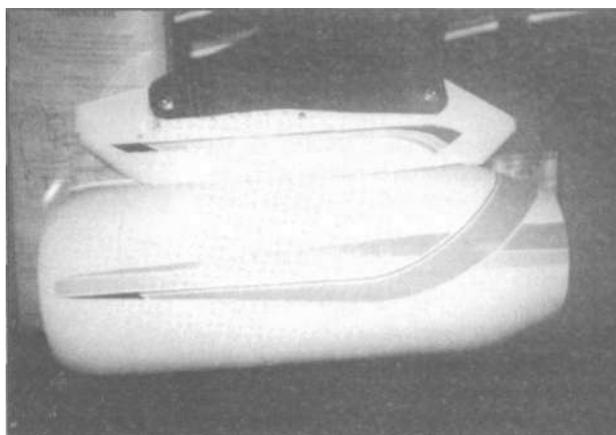
В двигателе также установлены новая коробка агрегатов и более мощный турбостартер - энергоузел. Круглое поворотное сопло заменено на плоское, обеспечивающее работу на всех режимах, включая режимы реверса и отклонения вектора тяги. В него введены системы частичной отсечки охлаждающего воздуха и уборки из потока стабилизаторов пламени на бесфорсажных дроссельных режимах.

- ВК-21 - турбореактивный, двухконтурный, двухвальный, в классе тяги 11000 кгс предназначен для сверхзвуковых деловых самолетов. Он разрабатывается на базе P79B-300. В компоновке с прямым осесимметричным соплом этот двигатель опробован в стендовых испытаниях на режимах, соответствующих крейсерскому полету сверхзвукового пассажирского самолета при числе $M=2$.

Основные конструктивные отличия от базового двигателя: вентилятор с модифицированной третьей ступенью увеличенной напорности; новый смеситель; форсажный контур отсутствует; выходное устройство - плоское сопло с центральным телом, с отклонением вектора тяги при разбеге по ВПП, увеличением площади критического сечения на режимах малолетных взлета и посадки, с реверсивным устройством; система частичного отключения охлаждающего воздуха ТВД; новая коробка агрегатов.

Цифровая электронная САУ и диагностики состоит из двухканального электронного блока автоматического управления с гидромеханическим резервированием и блока автоматизированного контроля и диагностики, позволяющего эксплуатировать его по техническому состоянию.

Короткоресурсный двигатель P95-300.



Валерий ЛЕСУНОВ,
генеральный директор ОАО «УМПО»

УФИМСКИЕ МОТОРЫ - СЕРДЦЕ САМОЛЕТОВ «СУ»

Валерий Павлович Лесунов родился в 1949 году. После школы сразу пошел на завод и параллельно поступил на вечернее отделение Уфимского авиационного института. Работал в механо-сборочном цехе - сначала рабочим, потом бригадиром...

После окончания института в 1974 году прошел армейскую школу и вернулся на завод. Служебный путь: от инженера до главного инженера завода (1987 год). В 1994 году становится первым заместителем премьера правительства Республики Башкортостан. С 1998 года снова на заводе - генеральный директор УМПО. Член президентского Совета Республики Башкортостан.

Открытое акционерное общество «Уфимское моторостроительное производственное объединение» - самое крупное в России двигателестроительное предприятие. Основано в 1925 году, награждено двумя орденами Ленина и орденом Боевого Красного Знамени, удостоено 15 международных и российских конкурсных и выставочных наград.

Занимает неизменно высокие позиции в рейтинге крупнейших предприятий России.

За время существования предприятия выпустило более 50 базовых и модифицированных авиационных двигателей, которые устанавливались на 170 типах и модификациях самолетов. На самолетах с уфимскими двигателями поставлено более 80 мировых авиационных рекордов.

Изготавливаемые ОАО «УМПО» авиационные двигатели Президент России В.В.Путин назвал безусловной гордостью России.

Вся история ОАО «УМПО» свидетельствует о том, что основной задачей предприятия был и остается выпуск современной качественной техники. Оно заявило о себе как о поставщике надежных авиационных двигателей и вот уже восьмой десяток лет высоко держит свою марку, обеспечивая экономичность, экологическую безопасность, увеличивая ресурс двигателей.

Сегодня основу производственной программы ОАО «УМПО» составляют двигатели АЛ-31 Ф разработки ОАО «НПО «Сатурн» для всемирно известных самолетов семейства Су-27. Первые модификации этого уникального двигателя четвертого поколения серийно выпускаются УМПО с 1980-х годов.

Несмотря на столь длительный срок эксплуатации, АЛ-31 Ф по техническим параметрам по-прежнему остается современным и по своим основным характеристикам превосходит лучшие зарубежные аналоги. Производство двигателя позво-

лило объединению продвигаться вперед по ряду важнейших технологических направлений. Оно полностью освоило самостоятельное производство АЛ-31 Ф и во второй половине 1990-х годов получило на него крупные экспортные заказы.

На пороге XXI века АЛ-31 Ф получил дальнейшее развитие. Его последняя модификация - АЛ-31 ФП оснащена системой управления вектором тяги. Собственно это уже не модификация, а качественно другой двигатель переходного поколения, обеспечивающий сверхманевренность и безопасность полетов Су-30 и Су-37.

Пока в мировой практике объединение является единственным производителем подобного двигателя в серийном исполнении. Изделие востребовано на рынке и уже сейчас заключены контракты на поставку этих двигателей на несколько лет вперед. Распоряжением Правительства РФ наше предприятие определено головным по оказанию технического содействия в лицензионном производстве АЛ-31 ФП и его агрегатов для самолета Су-30МКИ.

На первой стадии предстоит комплектование технической документации порядка 4 млн. листов формата А4. Требуется

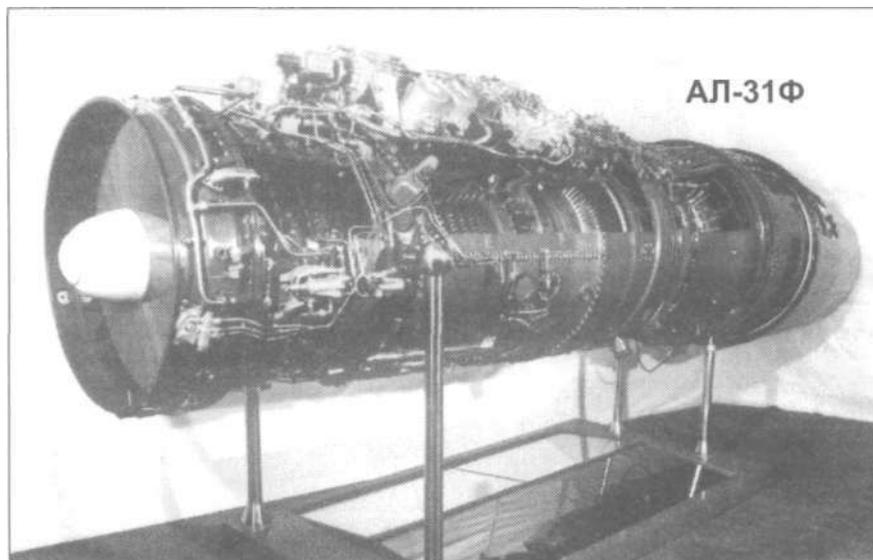


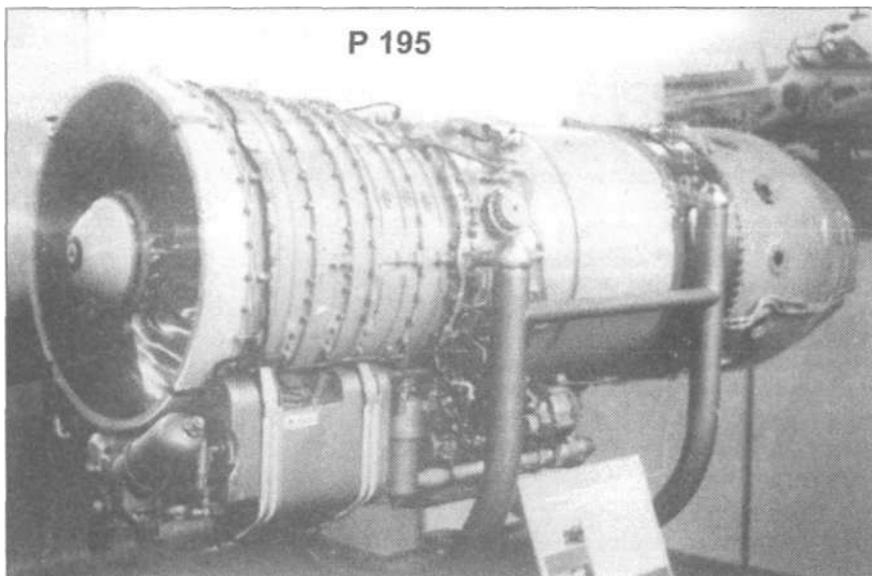
ния, нестандартного оборудования, самих двигателей и заготовок. Сейчас разработана и защищена технологическая часть проекта реконструкции предприятия-изготовителя, заказчика.

АЛ-31ФП не единственное новое авиационное изделие, освоение которого проводит объединение. Совместно с ОАО «НПО «Сатурн» идет изготовление узлов еще одного двигателя поколения 4+. Так же готовимся к производству и созданного на базе АЛ-31 Ф многофункционального двигателя малой тяги АЛ-55.

Постановлением Правительства РФ определен круг предприятий, задействованных в серийном производстве авиадвигателя пятого поколения. ОАО «УМПО» является одним из участников этой программы. Освоенные технологические процессы, набор оборудования, квалификация персонала позволяют нам изготавливать двигатели этого нового поколения.

Производственная тематика нашего объединения не замыкается только на работах по семейству двигателей АЛ-31 Ф. Одним из основных условий успеха на рынке является расширение номенклатуры выпускаемых изделий. В частности,





тор двигателей гражданской авиации. Вот почему мы совместно с рядом родственных предприятий освоили двигатели Д-436Т1 для среднемагистрального самолета Ту-334 и Д-436ТП для реактивной амфибии Бе-200. В настоящее время эти самолеты выполняют программу летных испытаний.

ОАО «УМПО» производит капитальный ремонт двигателей с восстановлением гарантийных ресурсов, сроков службы и всех эксплуатационных характеристик.

Проводится доработка техники в соответствии с текущими модификациями. Главное преимущество ремонта в ОАО «УМПО» - высокое качество.

Для восстановления дорогостоящих деталей и узлов применяются новейшие передовые технологии: плазменное, газоплазменное и детонационное напыление, электронно-лучевая сварка, наплавка дуговой электросваркой, высокотемпературная пайка в вакууме, хромирование, химическое никелирование, алитирование,

нанесение комплексного двухстадийного покрытия.

Ремонтные детали, узлы и изделия в целом проходят все виды испытаний с использованием специального оборудования. Высокое качество ремонтных работ гарантирует надежность и безопасность техники в ходе дальнейшей эксплуатации.

Потребители нашей продукции отмечают не только великолепные боевые и эксплуатационные показатели нашей техники и ее умеренную стоимость, но и четко отлаженное послепродажное сопровождение по всему миру. С 1992 года у нас внедрена система управления «Эксплуатация». Она дает возможность следить за доработками двигателей по бюллетеням и их гарантийным обслуживанием. Внедрение системы послеремонтного сервисного технического обслуживания авиационной техники, находящейся в эксплуатации, позволяет потребителю быть уверенным, что завод-изготовитель всегда окажет необходимую техническую или Консультационную помощь.



Авиационная тематика - не единственная область деятельности уфимских моторостроителей. На базе АЛ-31Ф освоено производство газотурбинного привода АЛ-31СТ, применяющегося в составе газоперекачивающих агрегатов мощностью 16 МВт, и АЛ-31СТЭ для блочно-модульных электростанций на 20 МВт. И сегодня ОАО «УМПО» уверенно заняло достойное место в сообществе ведущих производителей газотурбинного оборудования. Мы можем предложить потенциальным заказчикам целую гамму продукции в различной компоновке, включая сдачу под ключ целых станций.

Приглашаем к взаимовыгодному сотрудничеству новых партнеров. Наш стиль работы - это точность, обязательность, внимание к интересам заказчика, а девиз: «Надежность и качество - всегда и во всем». Работая с нами, вы можете быть уверены, что ОАО «УМПО» никогда не подведет.

ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ ДВИГАТЕЛИСТОВ

Состоялось общее собрание предприятий - членов АССАД по итогам деятельности за 2001-й год.

В отчетном докладе президент АССАД В.М.Чуйко отметил, что минувший год был годом дальнейшего улучшения производственного и финансово-экономического состояния большинства предприятий отрасли.

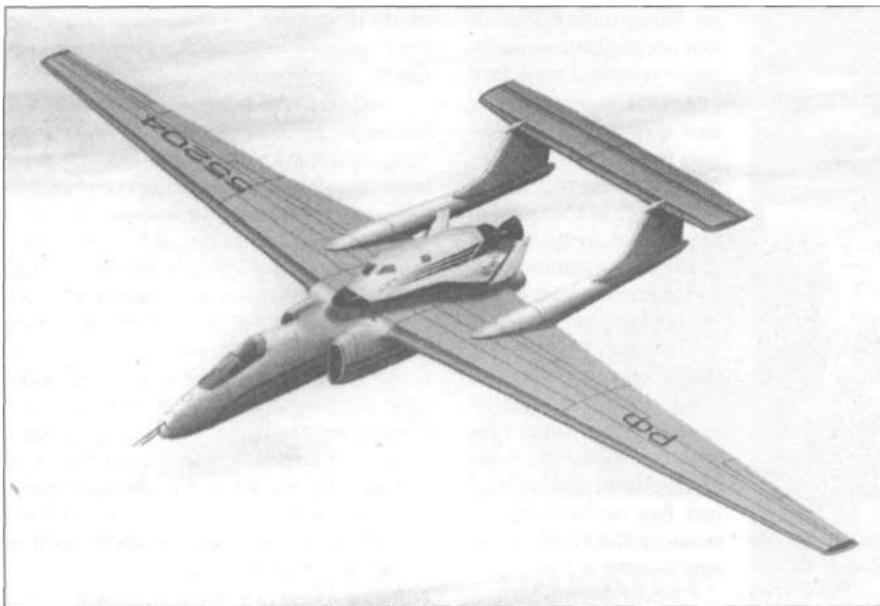
По сравнению с 2000 годом, объемы продаж (услуг), по средним процентным данным, на серийных заводах выросли на 36%, в научно-исследовательских институтах - на 41 %, в ОКБ - на 35%.

Так, в 2001-м году на ФГУП «ММП «Салют» (генеральный директор Ю.С. Елисеев) объем продаж вырос в 1,8 раза, в ОАО «УМПО» (генеральный директор В.П.Лесунов) в 2,5 раза, в ОАО «ММП им.В.В.Чернышева» (генеральный директор А.С.Новиков) в 1,7 раза, в ОАО «Мотор Сич» (генеральный директор В.А.Богуслаев) в 1,5 раза.

В 2001-м году продолжалась реализация Федеральной целевой программы «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года» и претворения в жизнь программы «Основы политики РФ в области авиационной деятельности на период до 2010 года», утвержденной Президентом РФ В.В.Путиным.

Правление АССАД 2002 год объявило годом Владимира Яковлевича Климова в связи со 110-летием со дня его рождения.

АССАД провела широкую подготовку к Седьмому международному форуму моторостроителей мира - выставки «Двигатели-2002» и научно-техническому симпозиуму «Двигатели и экология».



ПРОЕКТ XXI ВЕКА, или аттракцион для богатых

14 марта состоялась презентация авиационно-космической системы С-XXI, разрабатываемой на Экспериментальном машиностроительном заводе (ЭМЗ) имени В.М.Мясищева и предназначенной для кратковременных суборбитальных космических полетов. Заказчиком выступает российская компания "Суборбитальная корпорация".

Аппарат С-XXI позволит поднять на высоту более 100 км (нижняя граница космоса) экипаж из трех человек - одного пилота и двух "космических туристов". На данный момент построен макет С-XXI в натуральную величину.

В основе проекта С-XXI лежит сочетание потребностей рынка и уникальных технологий, которыми располагают российские конструкторы.

"Мы проводили достаточно глобальные исследования рынка космического туризма, которые показали, что количество желающих полететь на суборбитальном корабле измеряется не сотнями, а даже тысячами. На сегодняшний день уже более 100 человек оставили свои депозиты на будущие суборбитальные по-

леты. Это реальные деньги, которые ждут своего часа" - утверждает Сергей Костенко, президент "Суборбитальной корпорации".

Потребность в становлении и развитии космического туризма осознается сегодня многими. В прошлом году астронавт Б. Олдрин, второй человек, ступивший на Луну, встретился с фантастом Артуром Кларком.

"Будущее космических полетов зависит от способности частных лиц за плату побывать в космосе туристами, - заявил Олдрин на конференции, прошедшей после встречи. - Хотя деньги, которые даст космический туризм, - не главное". По мнению и Олдрина, и Кларка, это единственный путь, ведущий к появлению поколения, способного освоить Марс, а потом и остальной космос.

Космический туризм - это только один из возможных вариантов использования С-XXI. Помимо суборбитальных прогулок богатых искателей приключений, аппарат можно использовать и в научных целях. Например, для медицинских экспериментов или мониторинга земной поверхнос-

тей будет выглядеть аэрокосмическая сцепка в полете.

ти. Нельзя исключать использование машины для исследований в области аэродинамики.

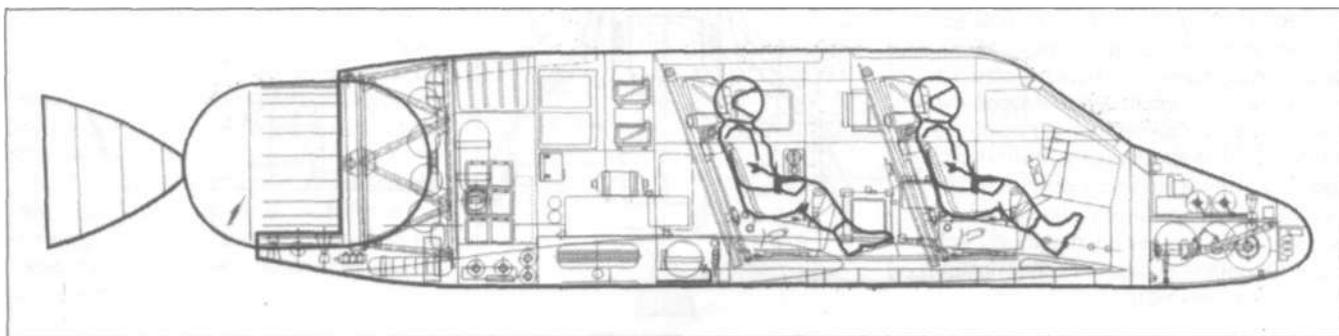
Ракетный модуль С-XXI внешне напоминает уменьшенный в несколько раз космический челнок "Буран". В нем есть трехместная пассажирская капсула, двигательный блок, отсек оборудования с системами управления, жизнеобеспечения и спасения. Аппарат оснащен настолько интеллектуальной электроникой, что основные действия будут производиться автоматически, а пилот нужен скорее для подстраховки.

Система жизнеобеспечения позволяет поддерживать внутри пассажирской капсулы нормальные условия, включая температуру (в пределах 18-25° С) и давления, необходимые для жизнедеятельности пилота и космических пассажиров без применения индивидуальных дыхательных приборов.

В качестве носителя космического челнока С-XXI пока будет использоваться самолет М-55 "Геофизика", также разработанный на ЭМЗ им.В.М.Мясищева. Это уникальная машина позволяет подниматься на очень большую высоту и выдерживать самые суровые условия. Например, во время научной экспедиции в районе экватора температура за бортом "Геофизики" оказалась ниже -90°С. На свете существует мало (если вообще существует) машин, способных выдержать такое.

Для полетов С-XXI "Геофизика" будет приобретаться у завода на условиях лизинга. В дальнейшем "Суборбитальная корпорация" предполагает купить собственный М-55.

С-XXI крепится на носитель М-55 "Геофизика" с помощью управляемых механических замков. Кабель с быстроразмыкаемым электрическим разъемом обеспечивает электрическую связь между "Геофизикой" и С-XXI, которая предназначена для радиобмена между экипажами и контроля состояния и работоспособности всех систем ракетного модуля перед операцией разделения. М-55 оснащен контрольно-записывающей аппа-





ратурой и системой тестирования работоспособности ракетного модуля.

После посадки пилота и пассажиров-космонавтов, кабина ракетного модуля герметизируется. Управляемый пилотом самолет-носитель с установленным на нем ракетным модулем поднимается на высоту 17 км. При выполнении маневра "горка" механические замки размыкаются и автоматически включается ракетный ускоритель, который, отработав заданное время, отделится от воздушно-космического самолета и "вернется" на землю.

С-XXI набирает высоту, постепенно принимая вертикальное положение. Величина и темп нарастания перегрузки оптимизируются траекторией полета и режимов работы ракетного двигателя.

Сразу после разделения носитель выполнит резкий маневр ухода со снижением в сторону от траектории ракетного модуля.

Пассажирская капсула, получившая импульс, продолжает по инерции движение вверх. В течение трех минут С-XXI будет находиться на высоте 101 км - нижней границе космического пространства, пассажиры смогут испытать все "прелести" космического полета: невесомость, черный небосвод и голубую поверхность Земли внизу.

При снижении с обеих сторон пассажирской капсулы раскрываются небольшие аэродинамические поверхности, которые обеспечат управляемый аэродинамический спуск. Одновременно это позволит снизить перегрузки и выполнить предпосадочный маневр. Посадка выполняется "по-самолетному" - на выпускаемое шасси. В качестве альтернативы возможен вариант посадки пассажирской капсулы на парашюте.

Проекты аппаратов для космического туризма делаются и на Западе. Но сегодня российские разработчики находятся впереди всех. Это связано с тем, что в России имеются уникальные технологии и специалисты, в частности, на ЭМЗ им. В.М.Мясищева, который был одним из головных предприятий, создавших космический челнок "Буран".

Кроме того, завод имеет большой опыт по перевозкам на самолетах крупногабаритных грузов. Это та технологическая база, которая позволит без особого труда вывести С-XXI на заданную высоту.

У российской разработки есть два преимущества. Во-первых, это

низкая стоимость, не сопоставимая с западными разработками. А во-вторых, сроки исполнения проекта, которые в России

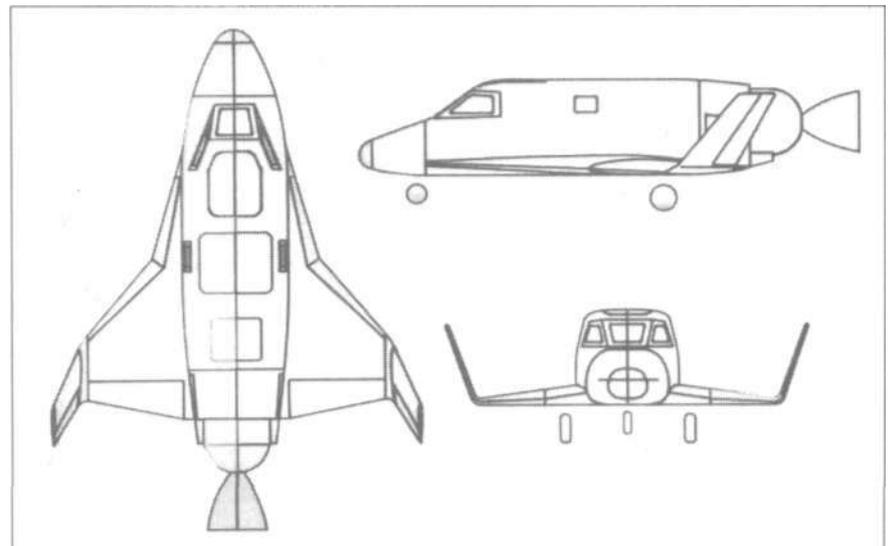
гораздо ниже. Более того, макет сделан не просто "из головы", а на основании очень детальных аэродинамических, баллистических и прочих расчетов. Уже проработаны основные узлы и агрегаты машины.

Первые полеты С-XXI запланированы на 2004-2005 годы. В дальнейшем предполагается построить еще 6-7 космических модулей, которые смогут обеспечить до трех полетов в неделю. В том, что клиенты суборбитальных прогулок найдутся, создатели С-XXI не сомневаются.

Стоит отметить, что полет на С-XXI будет стоить около 100 тысяч долларов, то есть в 200 раз меньше, чем заплатил Денис Тито за полет на станцию "Мир". Кстати, реализацией туров на С-XXI занимается американская корпорация "Space Adventure".

Как заявил генеральный конструктор ЭМЗ имени В.М. Мясищева Валерий Новиков: "То, что еще совсем недавно казалось далеким будущим, сегодня становится реальностью. Полеты в космос станут более доступными, поэтому более привлекательными".

**По материалам пресс-лужбы
ЭМЗ им.В.М.Мясищева**





Владимир МАКСИМОВСКИЙ

"АНГАРА" - "БАЙКАЛ"

О разгонном ракетном модуле многоразового использования

На авиационно-космическом салоне "МАКС-2001" ГКНПЦ имени М.В.Хруничева представил полноразмерный макет российского возвращаемого ускорителя первой ступени "Байкал" для многоразовых вариантов ракет-носителей семейства "Ангара", спроектированный по его заказу в НПО "Молния". "Байкал" рассчитан на 25 запусков. В дальнейшем их число предполагается увеличить до 200.

Насколько экономически выгодной окажется достаточно дорогая создаваемая система, будет зависеть от разных факторов, и среди них много нерешенных технических задач. Много зависит от темпов и объемов финансирования, количества заказов на запуск. Поскольку рынок носителей легкого класса переполнен, программу может поддержать только использование "Байкала" в средних и тяжелых носителях.

В течение последнего десятилетия ведущие предприятия российской авиационно-космической промышленности на конкурсной основе исследовали перспективные космические транспортные системы. В августе 1994-го в этом соревновании победил ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, предложивший систему средств выведения под названием "Ангара".

Семейство ракет-носителей (РН) "Ангара" включает средства выведения от легкого класса с доставкой грузов на опорную орбиту высотой 200 км (наклонение 63 град.) массой 2 - 3,6 т до тяжелого - грузоподъемностью до 28 т. Ключевым проектным решением при разработке семейства этих РН стало его создание на основе единого универсального ракетно-модуля (УРМ).

Модуль будет оснащаться ЖРД РД-191 (номинальная тяга у земли до 196 тс), который создается в НПО "Энергомаш" и работает на жидком кислороде и керосине. Двигатель является модификацией однокамерного ЖРД РД-170/171, успешно прошедшего первое огневое испытание в июле 2001-го.

В последнее время особое внимание уделяется многоразовому использованию составных частей РН, как пути решения экономических и экологических проблем. Многоразовый универсальный крылатый ракетный блок "Байкал" может использоваться в составе средств выведения практически любого класса.

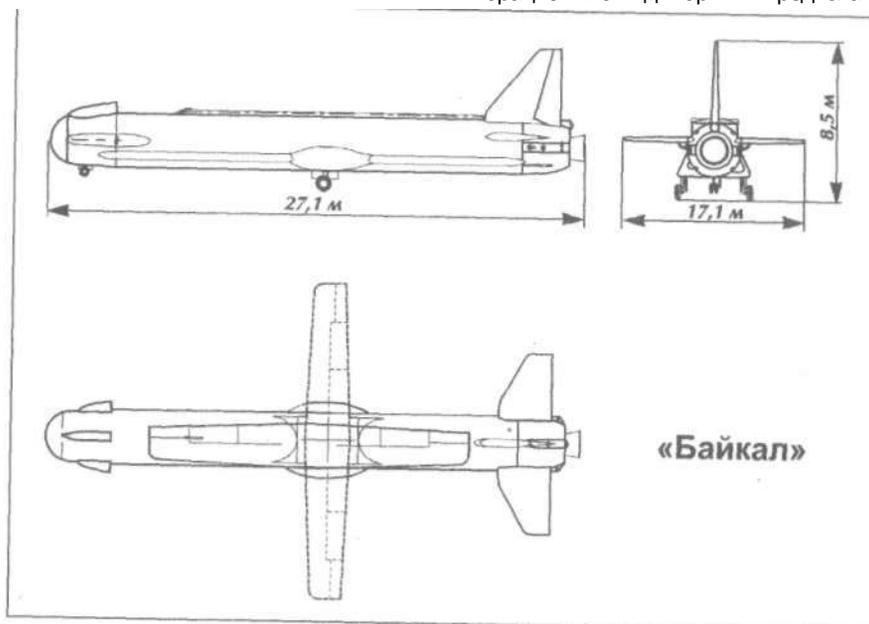
При этом "Байкал", в свою очередь, спроектирован на основе базовых конст-

руктивных элементов УРМ.

Ряд РН семейства "Ангара" делится на два взаимозависимых параллельных направления: традиционные одноразовые носители легкого, среднего и тяжелого классов на основе УРМ и ракеты, аналогичные по классам, но на основе "Байкала" в качестве блока первой ступени. Эти РН создаются с максимальным использованием имеющегося технологического задела и инфраструктуры космодрома Плесецк.

Ряд одноразовых носителей состоит из РН легкого класса "Ангара-1", среднего - "Ангара-3" и тяжелых - "Ангара-5". Концепция этого ряда идентична разрабатываемым в США семейств РН одноразового применения EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle).

ГКНПЦ им.М.В.Хруничева в результате поиска внебюджетных источников финансирования подписал в 2000-м соглашение о сотрудничестве в использовании РН "Ангара" с американской корпорацией "Локхид-Мартин". Предполага-



ется также модернизировать стартовый комплекс на космодроме "Плесецк", при этом "Локхид-Мартин" выделила на маркетинг "Ангары" 68 млн.долл.

Основные средства на разработку самих ракет станут поступать от контрактов на будущие запуски от компании International Launch Services - ILS (совместное предприятие американской компании "Локхид-Мартин" и ГКНПЦ имени М.В.Хруничева для представления услуги по запускам РН "Протон" и "Атлас").

Концепция перехода на частично многоразовые носители семейства "Ангара" предусматривает использование УРМ в качестве одноразового элемента и как конструктивной основы - "Байкала". Так, для обеспечения многократного использования, УРМ дооснащается поворотным крылом, хвостовым оперением, воздушно-реактивной силовой установкой, шасси, автономной системой управления и другими подсистемами. В такой комплектации он представляет собой ускоритель "Байкал".

Основным партнером ГКНПЦ имени М.В.Хруничева по этому проекту является НПО "Молния". Отработка возвращаемого ускорителя будет происходить в составе РН "Ангара-1.2". Его первое летное испытание может состояться в 2004-м году. Ряд частично многоразовых РН легкого, среднего и тяжелого классов на основе "Байкала" состоит, соответственно, из носителей "Ангара-1.2М", "Ангара-М2-А3" и "Ангара-М4-А".

"Ангара-1.2М" предназначена для выведения на опорную орбиту грузов массой 2-3 т и разрабатывается на основе ускорителя "Байкал" и ступени с двигательной установкой блока "И". "Ангара-М2-А3" будет служить для доставки на опорную орбиту грузов массой до 9,3 т и до 1 т - на переходную к геостационарной орбите, с применением кислородно-водородного разгонного блока (КВРБ). Она создается с использованием РН "Ангара-1.2М, за счет установки на УРМ двух изделий "Байкал".

"Ангара-М4-А" намечено применять для выведения на опорную орбиту нагрузок массой до 19,5 т, а на геостационарную орбиту (с использованием КВРБ) - до 2,8 т. Этот носитель формируется на базе "Ангара-1.2М" за счет установки на УРМ четырех блоков "Байкал".

Многоразовый ускоритель "Байкал" имеет стартовую массу 130,4 т, сухую - 17,8 т, длину около 27 м и диаметр центральной части 2,9 м. Ступень выполнена по схеме высокоплан с поворотным крылом размахом около 17 м, расположенным на фюзеляже. Узел крепления крыла находится на межбаковом отсеке, а поворот его происходит на внеатмосферном участке полета.

Управление полетом "Байкала" осуществляется с помощью ЖРД малой тяги, установленных

ных на хвостовом отсеке ступени. В этом же отсеке размещен маршевый ЖРД РД-101М (многоразовый вариант РД-191), использующийся на активном участке полета РН. Головной разработчик НПО "Энергомаш" считает, что заложенные в конструкции двигателя решения с использованием новейших достижений в области технологии и материаловедения обеспечат требуемую надежность двигателя и 5-10-ти кратного его использования.

В носовой части "Байкала" предусмотрена двигательная установка с ТРД РД-33 (применяется на истребителе МиГ-29). Она служит для его посадки на аэродром, вблизи космодрома. Отдельные элементы опор шасси, системы выпуска шасси, систем торможения колес аналогичны соответствующим агрегатам самолета МиГ-23. Стойки шасси располагаются в хвостовом и носовом отсеках ускорителя. Верхняя и носовая части ступени покрыты теплозащитным слоем.

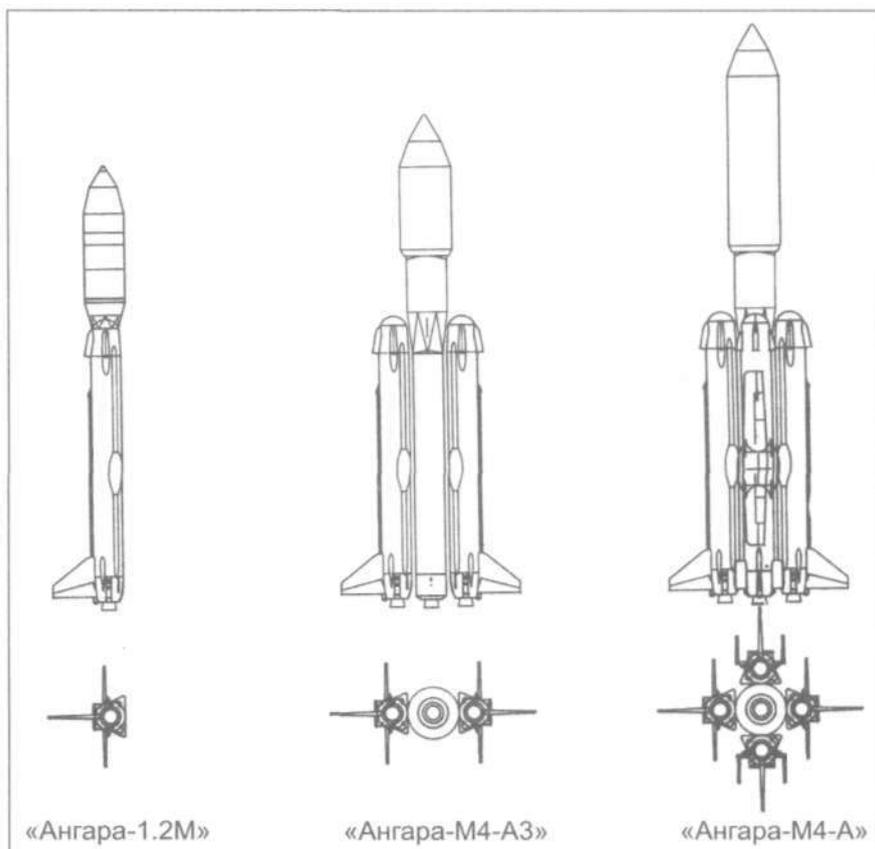
Вообще, в составе "Байкала" широко применяются заимствованные с других типов авиационно-космической техники комплектующие изделия, при необходимости доработанные под условия эксплуатации многоразового ускорителя. Помимо упомянутых, это серийные ЖРД малой тяги, аппаратура бортового комплекса управления, электрогенераторы и аккумуляторы, телеметрическая аппаратура, используемая в космической технике, парашютно-тормозная установка и многое другое.

Такой подход снижает технический

риск, сроки и затраты на создание, обеспечивает высокие показатели надежности и безопасности. Тем не менее, основными проблемными вопросами многоразового использования ускорителя "Байкал" являются создание многоразового криогенного бака, многоресурсного двигателя и технологий наземного межполетного обслуживания.

В случае использования многоразовой ступени "Байкал" в составе носителя "Ангара-1.2М" при отделении первой ступени на высоте около 80 км при скорости, соответствующей числу $M=5,6$, разворачивается крыло и раскрывается оперение. После входа в плотные слои атмосферы запускается ТРД Р-33 и осуществляется крейсерский полет на расстояние до 400 км со скоростью около 500 км/ч. Посадка осуществляется на ВПП длиной до 2 км со скоростью 280 км/ч. По завершении послеполетного обслуживания и проверок ступень может использоваться повторно.

Все РН семейства "Ангара" будут стартовать с доработанного пускового устройства стартового комплекса ракеты "Зенит" на космодроме Плесецк. Поскольку в этих носителях используются нетоксичные пары: керосин - кислород и кислород - водород, то они будут отвечать всем требованиям современного рынка космических услуг. Кроме того, использование возвращаемого к месту старта "Байкала" не приведет к отчуждению больших территорий под поля, предназначенные для падения первых ступеней одноразовых ракет.





Николай ЯКУБОВИЧ

СЛЕД "БЭКФАЙРА"

О бомбардировщике-ракетоносце Ту-22М и его модификациях

Спустя три года после воздушного парада в Домодедове, где впервые были продемонстрированы советские самолеты с крылом изменяемой стреловидности, в зарубежной печати промелькнули сообщения о разработке в СССР новых боевых машин, использующих аналогичное техническое решение.

Как ни старались режимно-секретные органы предприятий, но летающую машину спрятать от посторонних глаз трудно, и информация просачивалась за кордон. Так стало известно о создававшемся на Московском машиностроительном заводе "Опыт" дальнем бомбардировщике Ту-22М, разработка которого началась в конце 1967-го. Тогда же НАТО присвоил ему свое кодовое имя "Бэкфайр".

Много всяких домыслов ходит о причинах присвоения новейшему самолету с крылом изменяемой стреловидности имени предшественника. Дело в том, что под этим названием с начала 1960-х скрывались различные варианты самолета "106", а завершилось все проектом "145".

Среди промежуточных проектов следует отметить машину "125" с двумя двухконтурными ТРДФ НК-6. Выбранная схема с передним горизонтальным оперением вполне соответствовала взглядам конструкторов на рубеже 1950-х - 1960-х годов.

Самолет, по замыслу его создателей, должен был развивать максимальную скорость 2500 км/ч и летать на расстоя-

ние 4000-4500 км с крылатой ракетой класса "воздух-поверхность".

Главным препятствием для удовлетворения требований военных была не столько компоновка машины, сколько силовая установка. Лишь ставка на перспективные турбовентиляторные двигатели НК-22 с приемлемыми расходными характеристиками и тягой позволило сдвинуть проект с "мертвой точки". Поморочил голову конструкторам и ЦАГИ.

Как известно, после появления бомбардировщика Ту-98 институт признал ошибочными боковые воздухозаборные устройства (ВЗУ) и уже на Ту-22 настаивал на велосипедной схеме шасси и размещении ТРД в хвостовой части фюзеляжа с подкрыльевыми воздухозаборниками. Но ОКБ-156 пошло по своему пути и, как оказалось впоследствии, тоже неудачно. В проекте "145" вернулись к боковым ВЗУ, тем более, что тяга НК-22, как казалось, с лихвой перекрывала потери полного давления в огромных воздушных каналах.

Состав наступательного вооружения на Ту-22М значительно расширился, но кое-что сохранилось от предшественника. Например, РЛС "ПН" и крылатые ракеты Х-22, конечно, в модернизированном виде. На первом прототипе отсутствовала, казалось, ушедшая в прошлое, кормовая артиллерийская установка, а на предсерийных машинах в основании вертикального оперения находился объемистый отсек с аппаратурой радиопротиводействия противнику (для постановки помех), заметно увеличивавший лобовое сопротивление. Зато отказались от оборонительного вооружения, но не надолго.

По результатам расчетов, ожидалось, что крыло Ту-22М с высокомеханизированными поворачивающимися, с помощью винтового преобразователя ВП-2, консолями стреловидностью от 20 до 60° улучшит взлетно-посадочные характеристики, увеличит дальность на дозвуке, а при максимальной стреловидности - возрастет скорость. В последнем случае, что немаловажно, в бреющем (этот термин сегодня заменяют на сверхмалую высоту) полете, снижалась чувствительность к "рему" - вертикальным порывам воздуха.

Опыт эксплуатации Ту-22 выявил информационную перегруженность летчика, особенно в длительном полете и его быструю утомляемость. В итоге экипаж возрос до четырех человек и в него вошли командир, второй пилот, штурман-оператор вооружения и штурман-навигатор. Все они размещены в одной герметичной кабине на катапультируемых креслах КТ-1. При этом допускалось как принудительное, так и индивидуальное покидание аварийной машины.

Принятая на Ту-22 схема катапультирования вниз, сильно ограничивавшая нижний предел высоты аварийного покидания машины, показала всю свою несостоятельность из-за многочисленных жертв. На Ту-22М кресла КТ-1, конечно, вместе с парашютом спасают экипаж, выбрасывая людей вверх и в стороны, в том числе и с земли, но на скорости не



На машинах нулевой серии установили оборудование дозаправки топливом в полете, но на серийных Ту-22М2 после заключения договора по ограничению стратегических наступательных вооружений эти устройства демонтировали. На этом Ту-22М0 штангу топливopриемника просто обрезают.



Контейнер РЭП самолета Ту-22М0.

менее 130 км/ч.

30 августа 1969-го экипаж летчика-испытателя Б.Веремея (второй пилот В.Борисов, штурман А.Бессонов) подняли в воздух первый прототип Ту-22М. Эта машина сильно отличалась от последующих серии «МО» и, прежде всего, отсутствием контейнера РЭП и некоторого оборудования, поскольку предназначалась для определения летных характеристик.

На создание нового двигателя, пожалуй, самого наукоемкого готового изделия, уходят многие годы и нередко "сердце самолета" так и не доходит до заказчика. Разработка НК-22 началась в соответствии с ноябрьским 1967-го постановлением правительства, а первый вылет опытного Ту-22М, видимо, состоялся с другими двигателями.

Единственным кандидатом на эту «должность» тогда был НК-144, предназначенный, прежде всего, для сверхзвукового лайнера Ту-144.

Для ускорения доводки машины и ее испытаний на Казанском авиационном

производственном объединении имени В.Горбунова построили нулевую серию опытных машин. Одним из основных отличий Ту-22М0 ("нулевки") от предшественников стало крыло. Оно не только позволяло изменять свою геометрию, но и для управления по крену впервые на отечественных бомбардировщиках применили интерцепторы (ранее подобное техническое решение использовали на истребителе МиГ-23).

С центроплана убрали обтекатели основных опор шасси, теперь они прятались в фюзеляжные ниши. На последних машинах этой серии вместо контейнеров РЭП разместили кормовые артиллерийские установки.

Однако, вопреки ожиданию, большого скачка в летных характеристиках по сравнению с Ту-22 не произошло. Новое крыло, улучшив взлетно-посадочные характеристики, заметно утяжелило машину. Да и силовая установка из пары НК-144-22 оставляла желать лучшего. Как показали испытания, максимальная скорость

"эмки" не превышала 1530 км/ч, а дальность-4140 км.

На самолете, пилотирувавшемся летчиком-испытателем В.Ф.Ивановым, сразу после взлета загорелось табло «Пожар левого двигателя». Пилот выключил «форсаж», но табло по-прежнему указывало на пожар. Экипаж не растерялся и, попеременно выключая-включая форсаж, выполнил полет по кругу и посадку. На земле установили, что оборвался трубопровод, подводивший топливо к форсажному коллектору. Факел пламени на его конце как автогенном срезал стенку форсажной камеры. В итоге разрушилось больше половины сопла и срезалась кормовая пушечная установка весом около 100 кг.

Испытания "нулевок" затянулось почти на четыре года, но не дожидаясь их окончания, несколько самолетов передали в Центр боевого применения и переучивания летного состава Дальней авиации в Рязани. За это время машину успели доработать, и в 1971-м начать испытания предсерийного Ту-22М1. В этом же году началась разработка более мощного и экономичного двигателя НК-25, также предназначавшегося для Ту-22М.

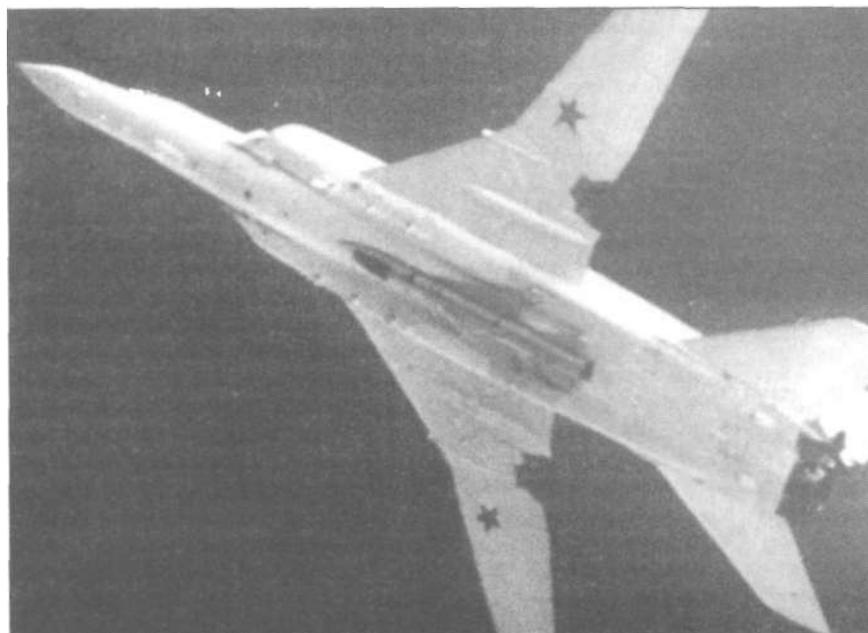
В мае 1971-го во время демонстрации боевой техники (тема «Кристалл») Ту-22М1 впервые предстал перед высшим руководством страны.

В отличие от "нулевки" на первую модификацию установили новые двигатели НК-22, под которые она изначально и рассчитывалась. Внешне самолет, аппаратуру РЭП которого переместили в фюзеляж, отличался лишь оборонительным вооружением, состоявшим из пары двухствольных пушек ГШ-23 и радиолокационного прицела ПРС-4КМ с дальностью обнаружения целей до 7 км. Но если присмотреться к машине повнимательней, то можно обнаружить доработанное крыло увеличенного размаха и ряд более мелких отличительных признаков.

Максимальная скорость варианта "М1" возросла на 130 км/ч, а дальность - почти на 800 км. Это стало возможным благодаря не только улучшенной аэродинамике, но и более экономичным двигателям. Тогда же Ту-22М1 запустили в серийное производство, и машина выпускалась параллельно с ветераном Ту-22.

Забегая вперед отмечу, что в декабре, видимо, 1975-го потеряли один из первых Ту-22М1 вовремя приемо-сдаточного полета (летчик Г.К.Сасин). Тогда отказала гидросистема.

Экипаж запустил вспомогательную силовую установку, чтобы использовать ее гидронасос вместо отказавшего. Однако в процессе снижения в районе Казани самолет стало кренить и на отклонение



Ту-22М2 с ракетой Х-22.

штурвала он не реагировал (интерцепторы не отклонялись).

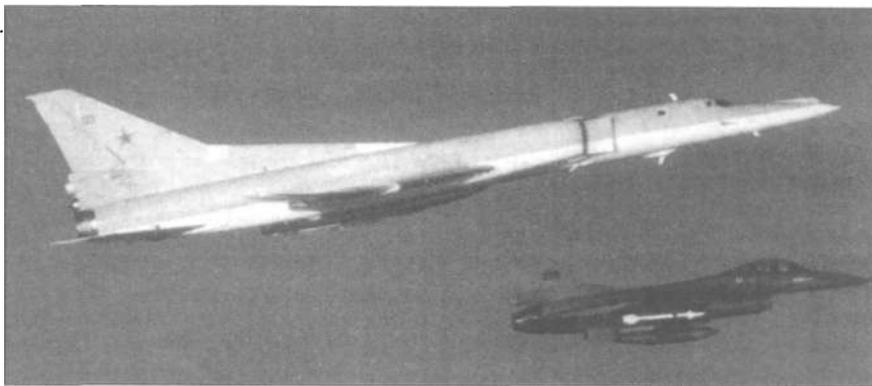
По команде Сасина экипаж покинул машину, сам же командир при приземлении сломал ногу. Самолет продолжил пологое снижение и упал в лес.

Аварийные самописцы зарегистрировали самопроизвольное отклонение интерцепторов после покидания самолета экипажем. Комиссия же в рабочей версии обвинила Сасина в поспешности принятия решения. Впоследствии при внимательном изучении «Инструкции экипажу» была обнаружена досадная неточность - отсутствовало указание на открытие кранов гидросистемы (вспомогательной силовой установки и основной) для их объединения.

На следующем заседании комиссии Машковцев указал на ошибку в «Инструкции...» и оправдал действия экипажа. Справедливость восторжествовала.

Госиспытания Ту-22М развернулись в начале 1970-х с варианта «М1», хотя специалисты НИИ ВВС, включая летный состав, участвовали и в заводском этапе совместных государственных испытаний. Ведущими на этом этапе были инженер В.В.Стамма и летчики В.Цуварев, Н.Абелов, Бутенко, В.Иванов и Б.Олейников.

Как и на «нулевку» на испытания первой модификации ушло четыре года. Но специалисты ММЗ «Опыт» не сидели сложа руки. За это время они разработали серийный вариант Ту-22М2, с которого на-



чались поставки боевых машин в строевые части.

Ту-22М2 опробовали в полете в 1973-м, а 23 ноября потеряли первую машину №701 (седьмой серии). Дело в том, что на маршруте в кабине появился дым. Как потом выяснилось, загорелся трансформатор устройства обогрева стекол кабины.

В полете при пожаре экипаж действовал строго по «Инструкции экипажу». Выполнение задания прекратили и стали готовиться к посадке на запасной аэродром, подтянув и застопорив ремни привязной системы для возможного катапультирования. И только Б.В. Машковцев ослабил ремни до предела, чтобы достать огнетушителем до приборной доски, из-за которой шел дымок. Одновременно бортрадист на энергощитке поочередно выключал электрические сети, чтобы определить причину и обесточить загоревшуюся аппаратуру.

В процессе захода на посадку на высоте около 600 м радист отключил преобразователь ПТ-36, питающий рулевые приводы. При этом рули резко ушли в нейтральное положение, а самолет - в пикирование. Командир корабля Г.К.Сасин видел, как Машковцев пытался достать ручки катапультирования и не смог, так как отрицательная перегрузка прижала его к фонарю из-за непритянутых ремней. В итоге погибли штурман В.Ф.Мещеряков и Герой Советского Союза Б.В.Машковцев.

В следующем году при передаче Ту-22М2 (№403) заказчику на государственные испытания произошла серьезная авария. Программу летных экспериментов по определению максимального веса машины на случай отказа одного из двигателей на взлете разбили на несколько этапов. Первый вылет выполнили с минимальным весом. Пилотировали машину летчики-испытатели Б.Л.Львов (НИИ ВВС) и Б.И.Веремей (ОКБ).

Планировалось, обработав информацию, полученную в предыдущем полете, и определив вертикальную скорость, постепенно увеличивать взлетный вес машины. Но при подготовке одного из последующих полетов допустили серьезную ошибку, пропустив один из этапов. Хотели выиграть время, а потеряли самолет.

Тяжелая машина, оторвавшись от ВПП, набрала около 50 м. Попытка разогнать бомбардировщик и перевести его в набор высоты привела лишь к его торможению. Не помогла даже уборка шасси и закрылков. Наоборот, с убранной механизацией самолет стал медленно и верно терять высоту.

В итоге, Ту-22М2 упал в поле на одиноко стоявший трактор. К счастью, кабина экипажа при ударе оторвалась и отлетела вперед, а застрявший в гусеничной машине самолет загорелся и взорвался. В одной из публикаций на Б.Л.Львова возложили всю вину за случившееся, однако это не соответствует действительности.

13 мая 1976-го Ту-22М2, пилотируемый экипажем летчика-испытателя В.П.Борисова (второй пилот Г.Ф. Бутенко, штурман А.С.Сикачев, оператор Б.И.Кутаков), с двумя дозаправками в воздухе выполнил

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СЕМЕЙСТВА САМОЛЕТОВ ТУ-22М

	Ту-22М0	Ту-22М1	Ту-22М2	Ту-22М3Э
Двигатели	НК-144-22	НК-22	НК-22	НК-25
Взлетная тяга, кгс	2x20000	2x20000	2x20000	2x25000
Размах крыла, м				
при мин. угле стреловидности	31,6	34,28	34,28	34,28
при макс. угле стреловидности	22,75	25	25	23,3
Длина, м	-	-	41,46	42,16
Высота на стоянке, м	-	-	-	11,05
Площадь крыла, м ²				
при мин. угле стреловидности	-	-	-	183,6
при макс. угле стреловидности	-	-	-	175,8
Взлетный вес, т				
перегрузочный	121	122	122	124
со стартовыми ускорителями	-	-	-	126,4
Вес топлива, т	-	-	-	53,55
Скорость, км/ч				
максимальная	1530	1660	1800	2000-2300
крейсерская	-	-	-	900
посадочная	-	-	-	285
Практический потолок, м	13000	13000	13000	13300-14000
Радиус действия, км	-	-	2200	2200-2300
Дальность перегоночная, км	4140	5000	-	7000
Разбег, м	-	-	-	2000-2100
Пробег, м	-	-	-	1200-1300*

* По другим источникам разбег/пробег-1920/1250-1450 м.



Носовая часть Ту-22М3.

Ту-22М3

Разработка этого варианта началась осенью 1976-го, после выхода соответствующего постановления правительства. В течение года требовалось оснастить машину не только новой силовой установкой с двигателями НК-25 (его предварительно "обкатали" на серийном Ту-22М2Е), но и регулируемые воздухозаборные устройства совкового типа. Такие воздухозаборники в полете создавали дополнительную подъемную силу, увеличивая аэродинамическое качество машины и, как следствие, дальность.

Тогда же расширили состав вооружения. В частности, в дополнение к ракетам Х-22 на вращающейся пусковой установке барабанного типа разместили управляемые ракеты Х-15. Оборонительное вооружение сократили до одной пушки ГШ-23 и для снижения донного сопротивления фюзеляжа стволы орудия развернули вертикально.

Одновременно предписывалось РЛС ПН-А заменить на более современную, обновить и прочее оборудование. Фактически же пришлось перекомпоновать весь бомбардировщик. В таком виде запланировали доработку ранее выпущенных Ту-22М2 в вариант Ту-22М3 и в 1978-м изготовить около пяти новых серийных машин.

Диапазон изменения стреловидности усиленных консолей крыла Ту-22М3 возрос на 5° и максимальный угол достиг 65°. Минимальный угол стреловидности консолей используется при взлете и посадке, максимальный - для полетов со сверхзвуковой скоростью или на предельно малых высотах. Для полета на большую дальность консоль устанавливается под углом 30°. Крыло оснащено высокоэффективной механизацией со щелевыми закрылками.

Управление машиной осуществляется с помощью интерцепторов (в канале крена), дифференциально отклоняемых консолей стабилизатора (в каналах крена и высоты), а также руля направления.

Для питания двигателей имеются девять групп топливных баков, расположенных в крыле и фюзеляже. Баки, вмещающие около 65000 л горючего, имеют централизованную заправку, на которую требуется лишь 30 минут. Как следует из газеты "Красная звезда", для обслуживания Ту-22М3 требуется 51 человек на час полета.

Другим отличием "Бэкфайра" являются шестиколесные основные опоры шасси, допускающие эксплуатацию тяжелой

Ракета Х-22 и многозамковый балочный держатель под крылом Ту-22М3.

перелет до акватории Охотского моря и обратно. Первая дозаправка состоялась над Байкалом от "мясищевских" танкеров при очень сильной болтанке. За 32 минуты Ту-22М2 принял 41 т горючего. Далее полет проходил в направлении к Шантарским островам. Вторая дозаправка состоялась на обратном пути около Иркутска.

Первая авария Ту-22М (видимо, Ту-22М2) в одной из частей Дальней авиации произошла 9 января 1980-го, когда на посадке разрушилась правая стойка шасси. Производственный дефект дал о себе знать при посадке с повышенной скоростью (315 км/ч вместо положенных 290 км/ч).

Первая же катастрофа Ту-22М (видимо, Ту-22М2), принадлежащего Дальней авиации, произошла, очевидно, 8 июля 1983-го. Ложное срабатывание сигнализации о чрезмерной вибрации одного из двигателей привело к потере экипажем контроля над ситуацией и выходу машины на режим сваливания. Итог этого полета печален, кроме потерянной машины, погибли командир корабля и его помощник.

Спустя два года еще одно серьезное происшествие. В феврале 1985-го, выполняя перелет из Дзгелево (Рязань) в Воронеж, отключили левый двигатель из-за нарушения работы маслосистемы. Вслед за этим вышел из строя и правый

двигатель из-за обрыва лопатки одной из ступеней компрессора. Экипаж, к счастью, катапультировался, но самолет потеряли.

Спустя три месяца потеряна еще одна машина. На этот раз из-за пожара (разрыв трубопровода) в хвостовой части самолета отказало управление, но экипажу удалось спастись.

В сентябре этого же года экипаж Ту-22М (командир Б.М.Карповский) из Белой (вблизи Иркутска) попал в кучево-дождевую облачность и подвергся сильной электризации и обледенению, а затем потерял пространственную ориентировку и вышел на режим сваливания. Видимо, скоротечность аварийной ситуации не позволила экипажу воспользоваться средствами спасения.

В апреле 1987-го на взлете гибнет самолет капитана Копылова. Предположительная причина - попадание писсуаров штурманов в проводку управления. Кажется смешным, а машину не вернешь, хорошо хоть экипаж спасся. А ведь это еще не все. Аварийность кошмарная и за каждым происшествием стоит человек - промышленник или командир.

Известна трагедия, произошедшая в городе Кирове, когда экипаж покинул взбунтовавшийся Ту-22М, а неуправляемая машина рухнула около проходной фаянсового завода, убив нескольких мирных жителей.



машины с грунтовых аэродромов. Для сокращения взлетной дистанции предусмотрены твердотопливные стартовые ускорители.

Довольно объемистый грузоотсек машины позволяет размещать не только самонаводящиеся твердотопливные баллистические ракеты Х-15 на пусковой установке барабанного типа, но и бомбы калибра до 3000 кг, а под крылом - калибра до 500 кг. Максимальная боевая нагрузка достигает 24 т.

В варианте ракетноосца допускается подвеска до трех ракет Х-22 (две - под центропланом и одна под фюзеляжем в полуутопленном (конформном) положении. Эти ракеты могут использоваться как для нанесения ударов по береговым целям и площадям, так и для борьбы с надводными кораблями. Самолет может одновременно укомплектовываться бомбами и крылатыми ракетами, что расширяет его боевые возможности.

Забегая вперед отмечу, что в сентябре 1992-го в Фарнборо, что в пригороде Лондона, впервые продемонстрировали Ту-22МЗ. Как следует из информации, оглашенной на авиационно-космической выставке, в зависимости от варианта, Х-15 (стартовый вес около 1200 кг и вес боевой части 150 кг) могут поражать радиолокационные станции, надводные цели, включая корабли противника на удалении от 40 до 150 км (в зависимости от высоты пуска).

Оборонительное вооружение, кроме средств радиоэлектронного противодействия, включает кормовую артиллерийскую установку с двухствольной пушкой ГШ-23, которой управляет штурман-оператор.

В таком виде в 1981-м Ту-22МЗ приняли на вооружение. Первая известная мне катастрофа Ту-22МЗ, принадлежащего авиации ВМФ, произошла 13 января 1989-го при выполнении учебного полета. Как сообщалось в прессе, трагедия, унесшая жизни четырех человек, произошла из-за отказа управления. Не сработали и штатные средства аварийного спасения. Спасатели обнаружили лишь тело второго пилота, у которого отсутствовал морской спасательный костюм, а резиновая лодка стала надуваться лишь когда вертолетчики затаскивали ее в кабину.

В 1994-м - еще одна трагедия. Во время исследовательского полета Ту-22МЗ, принадлежавший ЛИИ имени М.М.Громова, столкнулся с Ту-134, с которого велась видеосъемка картины обтекания крыла самолета-лаборатории. Ту-134 погиб, а Ту-22МЗ с фрагментами его обшивки сумел дотянуть до своего аэродрома.

Кроме отмеченных выше вариантов, известна еще одна машина - разведчик Ту-22МР, но для рассказа о его возможностях и тем более о "начинке" еще не пришло время. В декабре 2000-го в прес-

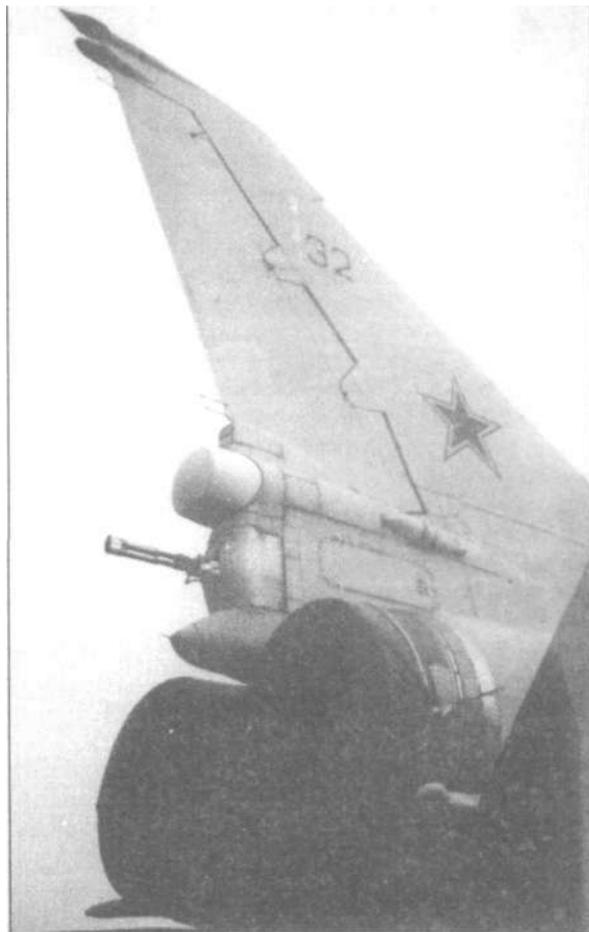
се прошла информация о намерениях Индии приобрести Ту-22МР, но похоже, что дальше разговоры дело не пошло.

По мнению летчика-испытателя Казанского авиационного завода М.Ковбасенко, Ту-22М хороший самолет, что называется, солдатский - надежный и в управлении приемлемый, не требует особых усилий. Такой аттестации удостоился бомбардировщик Ту-22МЗ, когда все его системы и агрегаты были доведены до требуемого уровня надежности. По данным ежегодника "Милитери бэлэнс 2000-2001" и меморандумом СНВ, в российских ВВС находится 158 Ту-22МЗ (МР), из них 92 - на хранении.

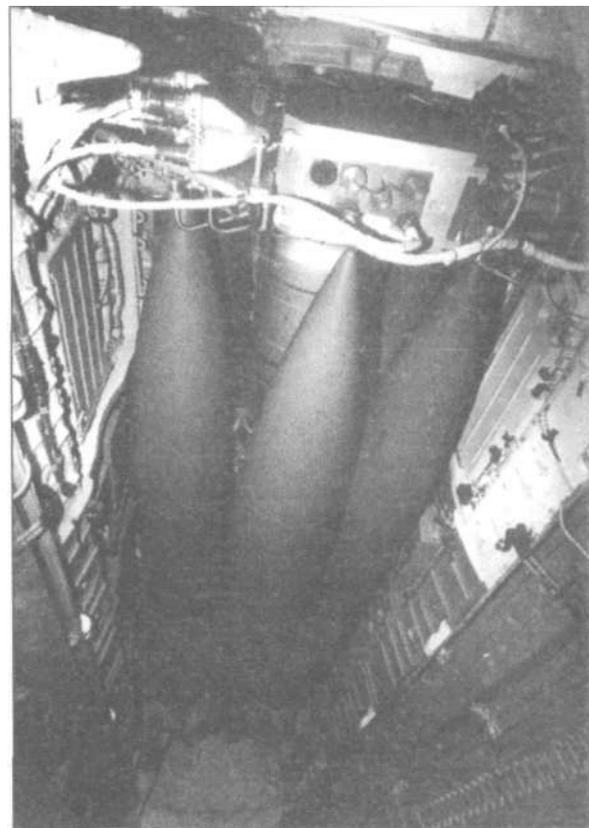
Создание Ту-22М было тяжелым грузом для налогоплательщика и очень длительным по времени. По существу ОКБ вместо одного самолета построило четыре. Из них два (Ту-22М1 и "М2") построили без соответствующих постановлений правительства, а ведь они существенно отличались от опытных Ту-22М0. Этот первый вариант машины, ни по оборудованию, ни по летно-техническим характеристикам не отличался от предшественника Ту-22.

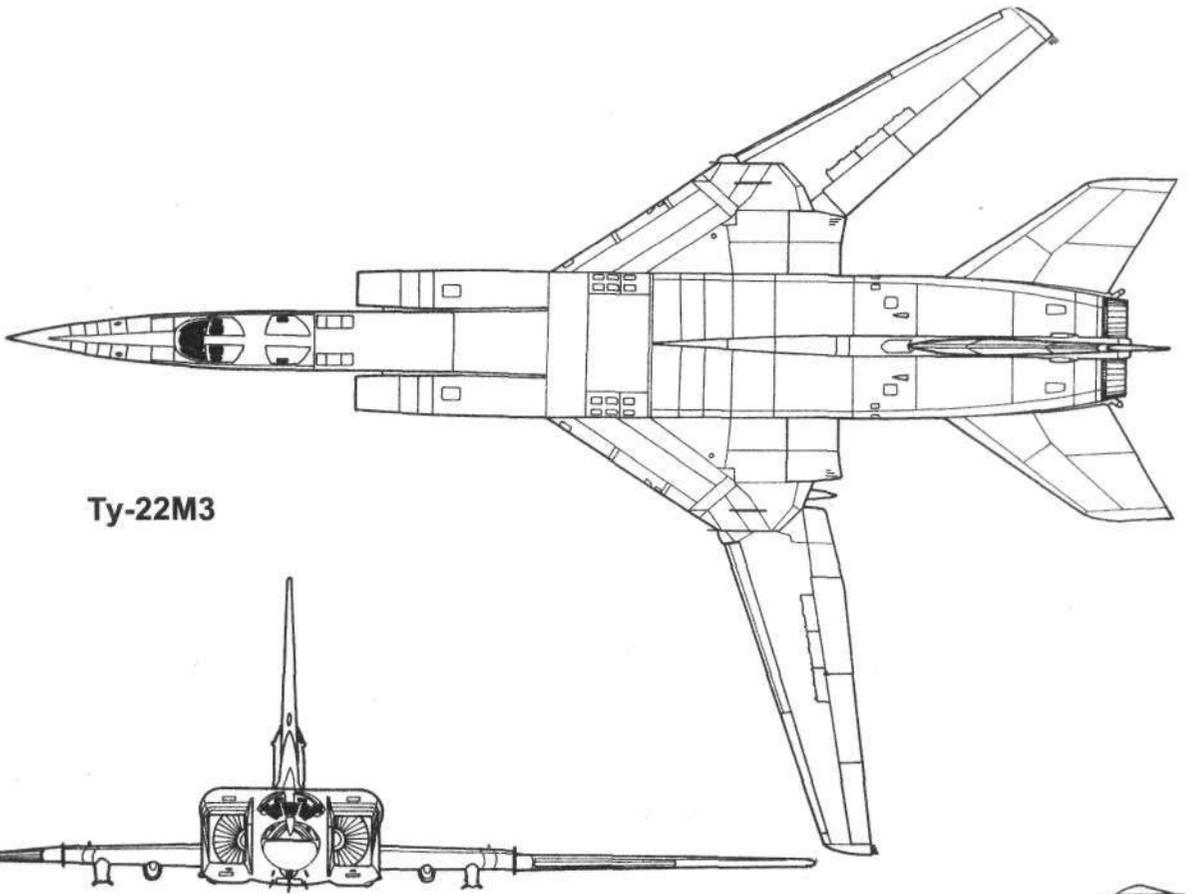
Последовавший за ним Ту-22М1 имел другую аэродинамику и слегка измененное оборудование. Ту-22М2 имел совсем другую начинку. Но и он не достиг заданных параметров, хотя каждый вариант непременно запускался в серию. Лишь предъявив на испытания четвертый, по сути новый вариант Ту-22МЗ, удалось в значительной степени удовлетворить предъявленным к нему требованиям.

Автор выражает благодарность Чигринеvu Виктору Евдокимовичу за помощь, оказанную при подготовке рукописи.

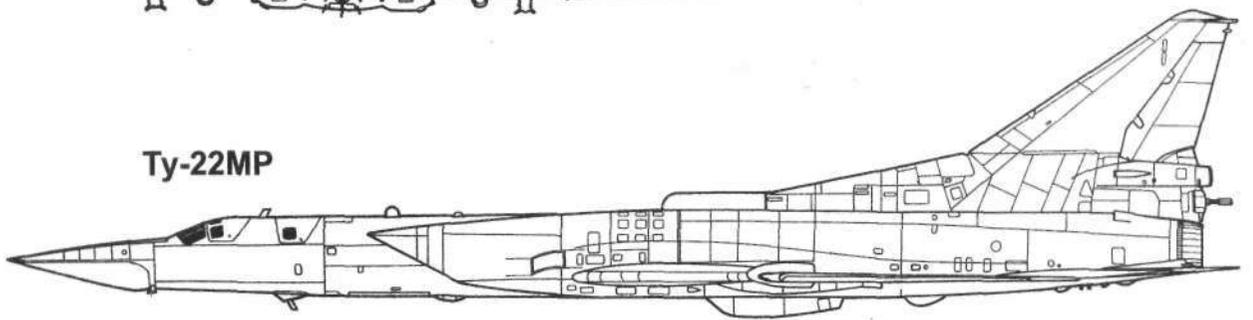


Кормовая пушечная установка и управляемые ракеты Х-15 (внизу в грузоотсеке) самолета Ту-22МЗ.

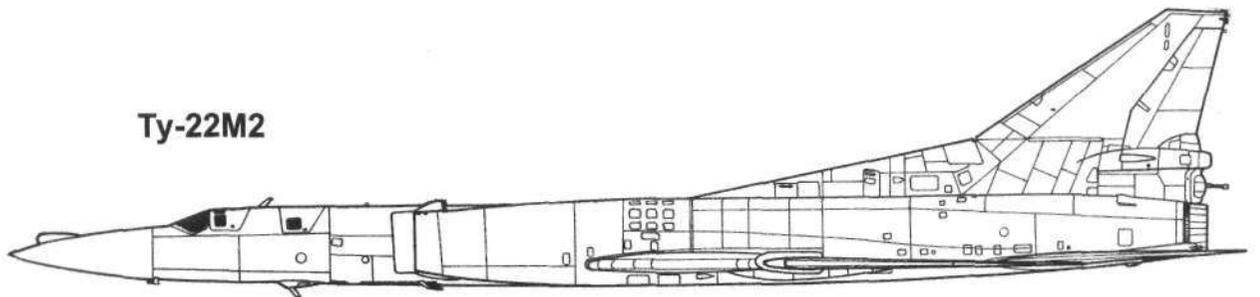




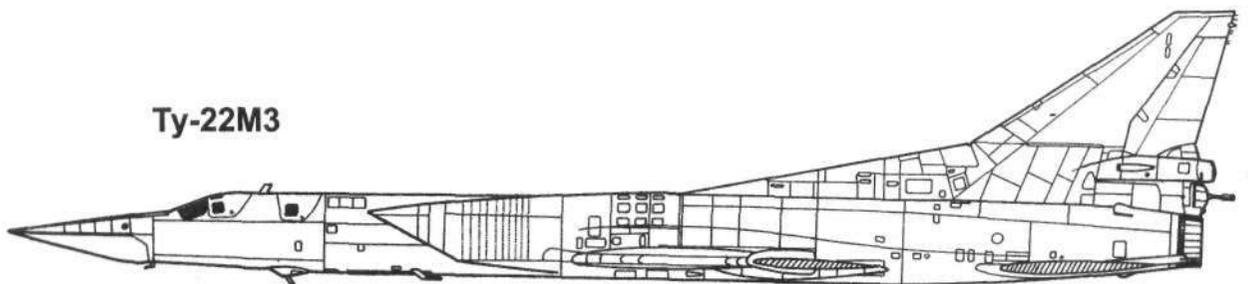
Ty-22M3



Ty-22MP



Ty-22M2



Ty-22M3

И. Михелевич



Летающая лаборатория NB-36h.

Михаил КОЗЫРЕВ, Вячеслав КОЗЫРЕВ

ЯДЕРНОЕ «СЕРДЦЕ» ИЗ АМЕРИКИ О проектах атомных самолетов

В 1941-м году в январском номере американского журнала "Популярная механика" появилась статья доктора Р.Лангера об использовании урана-235 в качестве топлива для транспортных средств. Описывавшаяся в статье конструкция самолета - летающего крыла с атомной силовой установкой тогда была воспринята читателями и многими специалистами как научная фантастика. Однако уже через год Энрико Ферми, один из создателей ядерной физики, обсуждал со своими коллегами по ядерному проекту «Манхэттен» практические проблемы, связанные с использованием атомной энергии для осуществления полета самолета.

Спустя два года эту проблему уже обсуждало командование ВВС США. Следствием этого стало заключение соглашения между ВВС и Комиссией по атомной энергии (АЕС) о начале весной 1946-го программы NEPA (ядерная энергия для авиационных силовых установок). Целью этой программы было изучение проблем, связанных с разработкой самолета с ядерной силовой установкой (ЯСУ).

Считалось, что такой летательный аппарат мог бы использоваться в качестве стратегического бомбардировщика или разведчика, способного нести боевое дежурство в воздухе без дозаправки в течение нескольких суток. В числе проблем, требовавших решения в первую очередь, были исследования влияния радиации на конструкционные материалы планера и силовой установки, воздействия продуктов распада ядерного топлива на окружающую среду во время эксплуатации и возможных аварийных ситуаций, защиты экипажа от радиоактивного излучения в полете и обслуживающего персонала на земле, выбора места для испытаний атомного самолета.

Согласно требованиям к будущему

самолету с ЯСУ, сформулированных в июле 1947-го, взлетный вес не должен был превышать 136078 кг, максимальная скорость - 829 км/ч (на высоте 10668 м), полезная нагрузка - 5443 кг. Даже при самом неблагоприятном стечении обстоятельств атомный самолет не должен был существенно изменять естественный радиоактивный фон.

В рамках программы NEPA заключили контракт с корпорацией «Фэрчайлд», которая, в частности, исследовала влияния радиоактивного излучения на конструкционные материалы, защиту экипажа и радиоэлектронной аппаратуры, вопросы эксплуатации ЯСУ в полете и на земле. Помимо этого, испытали самолет В-29 с размещенной в бомбоотсеке радиоактивной установкой.

В итоге сделали вывод, что требуемый объем работ не по плечу фирме «Фэрчайлд». Работы по проектированию самого самолета и его силовой установки практически не сдвинулись с места, что и стало причиной прекращения контракта. К концу 1948-го расходы ВВС на программу NEPA составили около десяти миллионов долларов.

Хотя работы в рамках NEPA шли полным ходом, многие американские физики-ядерщики были против этой программы. Одним из ее оппонентов был Роберт Опенгеймер, возглавлявший в то время Консультативный комитет АЕС. Он полагал, что ядерный самолет не нужно создавать и предупреждал своих молодых коллег относительно опасности, связанной с этим.

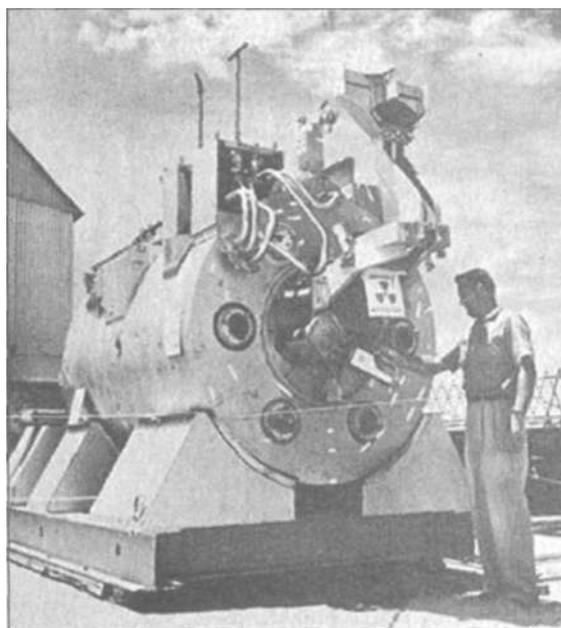
Этот конфликт вынудил АЕС в 1948-м запросить мнение о программе NEPA специалистов Массачусетского технологического института. Вскоре состоялась научная конференция с участием исследовательской группы под названием "Lexington Project" и организаций, участвовавших в программе NEPA.

В заключительном докладе говорилось, что ядерный самолет можно создать, несмотря на огромные технические трудности, возникающие при этом. Срок разработки оценивался приблизительно в 15 лет, а общая стоимость работ - в миллиард долларов. В докладе также рекомендовалось вести разработку ЯСУ на основе турбореактивного, прямоточного воздушно-реактивного и ракетного двигателей. Отмечалось, что наиболее реальным представляется решение поставленной задачи на основе ТРД с использованием ЯСУ как открытого, так и закрытого циклов.

В апреле 1949-го по итогам совещания представители ВВС и АЕС решили отказаться от NEPA и принять новую программу ANP (авиационный ядерный движитель). В 1951-м к работам в рамках конкурсной программы подключили четыре фирмы. «Дженерал Электрик» и «Конвэру» поручили разработку самолета с ЯСУ открытого цикла, а «Пратт-Уитни» совместно с «Локхид» - самолет с ЯСУ закрытого цикла.

Принцип действия силовой установки, над которой работала «Дже-

Реактор Astr для NB-36h.





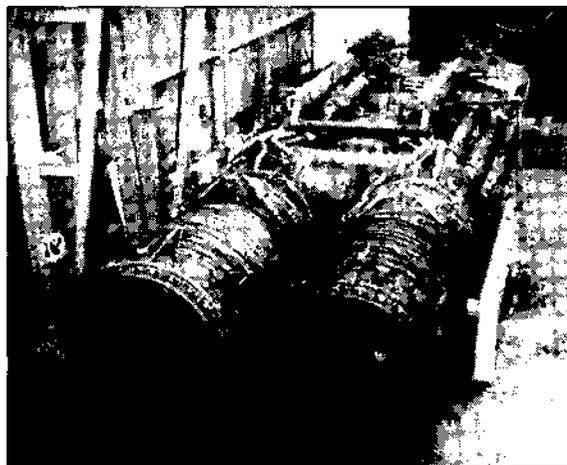
Кабинный модуль NB-36H.

нерал Электрик», заключался в следующем. Сжатый в компрессоре воздух подавался в реактор, где он нагревался от ядерного реактора и подводился к турбине двигателя. Основными достоинствами этой схемы были относительная простота и более короткое требуемое время разработки. Однако эта же схема имела большой недостаток - вследствие эрозии стенок воздушных каналов рабочей зоны реактора радиоактивные частицы выбрасывались в атмосферу.

Первоначально предполагалось взять за основу ТРД J53, над которым работала «Дженерал Электрик». Однако расчеты показали, что суммарный вес ЯСУ достигнет 74842 кг, из них 44000 кг приходилось на радиационную защиту реактора и экипажа.

Чтобы облегчить силовую установку, обратились к серийному двигателю J47 (применявшемуся на бомбардировщике B-47), которому в ва-

Двигатели J87 для перспективных ядерных силовых установок.



рианте для ЯСУ присвоили обозначение X39.

Исследования по отработке оптимальной конструкции ЯСУ проводились «Дженерал Электрик» в 1955-57 годах на специально созданных экспериментальных установках. Первая из них предназначалась для демонстрации возможности работы ТРД с использованием атомной энергии. Она состояла из реактора, защитного экрана, двух двигателей X-39, трубопроводов, систем управления и контроля. На второй - отрабатывались варианты конструктивного исполнения активной зоны реактора.

Еще одна установка фактически стала прототипом ЯСУ, предназначенного для летных испытаний. Она развивала тягу, достаточную для полета со скоростью 740 км/ч на расстоянии 48280 км. Однако уровни излучения были очень велики - в одном испытании произошел сбой в системе управления реактором, что привело к радиоактивному выбросу в атмосферу и заражению окружающей территории.

Фирма «Конвэр» разрабатывала в рамках программы ANP сверхзвуковой самолет (рассматривались схемы «бесхвостка» и «утка») под обозначением X-6. Самолет должен был иметь взлетный вес до 75 т, а прототипом для него выбрали бомбардировщик B-58, совершивший первый полет в июне 1954-го. Взлет и посадку X-6 должен был осуществлять с использованием ТРД, работавших на обычном химическом топливе, на крейсерском режиме в работу вступала ядерная силовая установка.

ЯСУ состояла из реактора в хвостовой части фюзеляжа и четырех двигателей X39. Разные варианты проекта предусматривали установку двигателей под или над фюзеляжем в районе реакторного отсека. ТРД, работавшие на химическом топливе,

располагались на пилонках под законцовками крыла.

В носовой части фюзеляжа размещалась кабина экипажа.

Поскольку вес необходимой радиационной защиты реактора превышал расчетную грузоподъемность будущего самолета (с компромиссным вариантом радиационной защиты - так называемой "теневого" или разделенной), ее толщи-

на радиационной защиты сводилась к минимуму и позволяла вписать реактор в обводы фюзеляжа.

Кабину экипажа предполагалось заключить в экранированную капсулу, а за ней предусмотрели дополнительную защитную панель с водным раствором изотопа бора, хорошо поглощающего нейтроны.

Проблему радиационной защиты наземного персонала после приземления атомного самолета намеривались решить следующим образом. Приземлившийся самолет с заглушенным реактором отбуксировали на специальную площадку. Здесь ЯСУ снималась с самолета и опускалась в глубокую шахту и размещалась в помещении, оборудованном радиационной защитой.

Первые испытательные полеты X-6 планировались на 1956-й.

Концепцию "теневого" защиты необходимо было опробовать в летных условиях. Для этого лучше всего подходил самый тяжелый в то время бомбардировщик ВВС США B-36H, допускавший взлет с весом 186 т и способный нести бомбовую нагрузку в 39 т. В мае 1953-го для переоборудования выбрали машину с бортовым №15712, ожидавшую ремонта после полученных в сентябре 1952-го повреждений от тайфуна, обрушившегося на авиабазу Карсвелл.

В задней части бомбоотсека летящей лаборатории разместили испытываемый реактор мощностью 1 МВт диаметром 1,2 м и весом 16 т, работавший на быстрых нейтронах. В качестве ядерного топлива использовалась двуокись урана. Реактор включался в полете и охлаждался атмосферным воздухом, поступающим за счет скоростного напора через специально сделанные в борту самолета воздухозаборники. Нагретый воздух через выхлопные патрубки выбрасывался наружу.

Защитная капсула весом 12 т с кабиной экипажа располагалась в носовой части фюзеляжа. Стенки капсулы изготовили из свинца и резины, а остекление кабины - из свинцового стекла толщиной 25-30 см. Сзади кабины экипажа находился защитный экран из стали и свинца диаметром 2 м и толщиной 10 см.

Во время полета за работой реактора велось наблюдение из кабины при помощи внутренней телевизионной сети. После полета реактор снимался и хранился в подземном боксе испытательного полигона фирмы "Конвэр" в штате Техас.

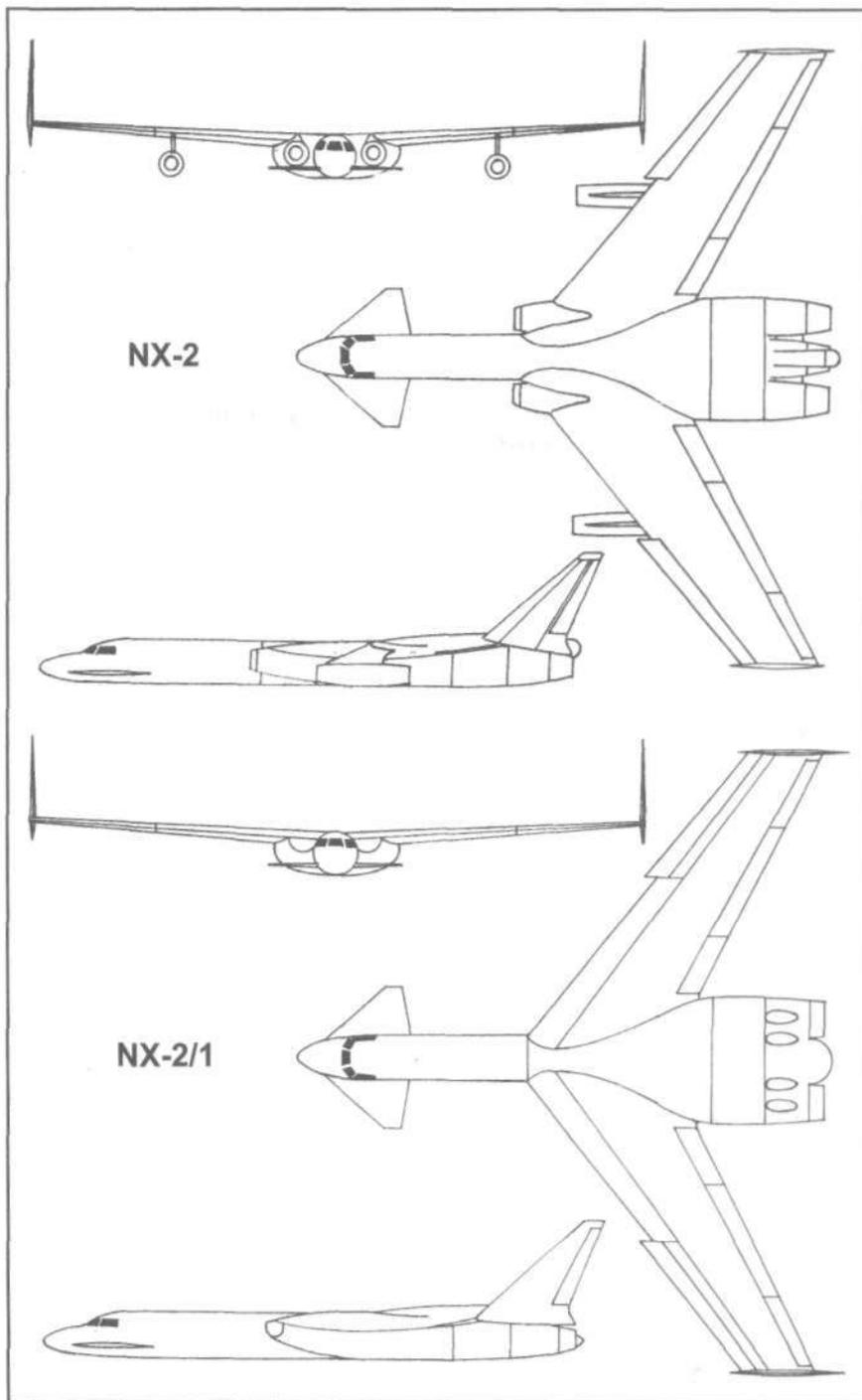
Модернизированный самолет получил обозначение NB-36H. Впервые он поднялся в воздух 17 сентября 1955-го. Все испытательные полеты выполнялись над малонаселенными районами Техаса и Нью Мексико. NB-36H всегда сопровождал десантно-транспортный самолет со взводом вооруженных морских пехотинцев, готовых в любую минуту десантироваться в случае аварии NB-36H и взять его под охрану.

Осенью 1956-го самолет переименовали в NB-36H. Последний раз он взлетел в конце марта 1957-го, выполнив за время испытаний 47 полетов. К счастью, испытательная программа закончилась без аварий и NB-36H в конечном счете вывели из эксплуатации в конце 1957-го.

Фирма «Пратт-Уитни» работала над ЯСУ закрытого цикла. Существенным достоинством этой схемы являлось отсутствие выбросов радиоактивных продуктов из двигателей. Это достигалось за счет использования дополнительного замкнутого водяного контура, снимающего тепло с реактора. В первичном контуре охлаждения реактора имела паровая турбина мощностью 49000 л.с., вращавшая вентилятор диаметром 3,05 м, установленный во вторичном открытом контуре. Атмосферный воздух, нагнетаемый вентилятором, попадал в конденсатор турбины, нагревался там и выходил через реактивное сопло двигателя.

Однако вскоре стало ясно, что эффективность вентиляторного двигателя невысока, а в весовом отношении он очень тяжел. Поэтому в 1953-м построили и испытали второй вариант ЯСУ с одним реактором и шестью ТРД J91 тягой по 11340 кгс. В закрытом первичном контуре реактора в качестве теплоносителя применялся жидкий натрий, который через теплообменник передавал тепло воздуху вторичного разомкнутого контура. Это почти на 20 т облегчило сам реактор и его защиту. Однако недостатками двухконтурной схемы оставались сложность конструкции промежуточного теплообменника и большой вес трубопроводов с жидкотеплоносителем.

В 1955-м стало ясно, что проблемы с радиационной защитой и ЯСУ ставят под сомнение возможность создания самолета X-6. Тогда командование стратегической авиацией приняло к разработке три программы под общим обозначением WS (Weapon System).



Программа WS-107A предусматривала разработку межконтинентальных баллистических ракет, WS-110A - дальних сверхзвуковых бомбардировщиков с двигателями на обычном топливе и WS-125A - околозвуковых самолетов с ЯСУ, способных несколько суток находиться в воздухе.

Самолет по программе WS-125A планировался как летающая платформа для запуска дальних ракет. Атомные бомбардировщики, патрулирующие вне зоны действия РЛС потенциального противника, должны были дополнять атомные подводные лодки и межконтинентальные балли-

стические ракеты шахтного базирования. Кроме того, атомный самолет должен был уметь летать на малой высоте, ниже границы видимости радаров с обычными бомбами.

Конструкция двигателей должна была допускать использование энергии атомного реактора на крейсерском режиме и химического топлива для кратковременного увеличения скорости, вплоть до сверхзвуковой. Это было не лишним при прорыве к цели или уходе от противника (концепция "атомный полет - химический рывок"). Программа WS-125A имела еще и другое название - CAMAL

(continuously airborne missile-launcher and low-level).

Фирма «Конвэр» получила заказ на постройку двух экспериментальных самолетов под обозначением NX-2 по схеме "утка". Вертикальное оперение располагалось на законцовках крыла, а ЯСУ - в хвостовой части фюзеляжа. Длина самолета - 45,7 м, размах крыла - 52,1 м, и его площадь - 54,9 м². Максимальный взлетный вес - 226 т, полезная нагрузка - 22,6 т. Максимальная скорость на высоте 10670 м соответствовала числу М=0,9. Продолжительность полета - 126 ч. Ядерные силовые установки для NX-2 разрабатывали фирмы «Дженерал Электрик» и «Пратт-Уитни». Первый полет планировался на 1965-й.

«Дженерал Электрик» разработала на основе двигателя J87 силовую установку X211, состоящую из двух ТРД и одного реактора. Суммарная тяга 25 тс должна была достигаться, но при сжигании обычного авиационного топлива в камерах сгорания перед турбинами двигателей. На крейсерском же режиме химическое топливо не использовалось.

X211 была создана под руководством Бруно Брукмана, работавшего во время Второй мировой войны главным специалистом двигателестроительного отделения немецкой фирмы BMW.

«Пратт-Уитни» работала над третьим вариантом ЯСУ, состоявшим из реактора с двухконтурной замкнутой

системой охлаждения и модифицированного ТРД J58 тягой на форсаже 14740 кгс. J58 позже установили на высотный разведчик SR-71.

Для испытаний разрабатывавшихся ЯСУ выбрали бомбардировщик XB-60 фирмы "Конвэр". XB-60 представлял собой модификацию B-36. В качестве силовой установки использовались 8 ТРД J57, а максимальная скорость доходила до 818 км/ч. Схема ЯСУ и средств радиационной защиты была как и на NB-36H.

Работы по атомному самолету продвигались медленно, сталкиваясь с различными трудностями. Интерес к ним со стороны ВВС стал постепенно падать, финансирование сокращаться. Однако произошедшие в 1957-58 годах события резко изменили обстановку вокруг этих работ.

4 октября 1957-го в Советском Союзе вывели на орбиту первый в мире искусственный спутник Земли, опередив США в этом состязании. В декабре следующего года журнал "Авиэйшн Уик" опубликовал сенсационную статью о советском стратегическом бомбардировщике М-50, который американская разведка идентифицировала как атомный самолет (см. "КР" №12-2001).

После этого в США началась настоящая истерия по поводу предполагаемого отставания в области разработки самолета с ЯСУ. "Если Россия побеждает нас в состязании по атомным бомбардировщикам, наша безопасность будет серьезно наруше-

на", - заявлял сенатор Г. Джексон.

Председатель Объединенного комитета по атомной энергии М.Прайс объявил в 1959-м, что "русские от трех до пяти лет опережают США в области атомных авиационных двигателей и что они продвигаются еще дальше, если США срочно не усилят работы по своим собственным программам". Несмотря на заявление главного научного советника департамента министерства обороны Г.Йорка о том, что любая финансовая поддержка программы ANP не сможет обеспечить создание атомного бомбардировщика ранее 1970-го, программу ANP все же пересмотрели. Крайним сроком разработки атомного бомбардировщика назывался 1961-й.

Между тем, продолжавшиеся исследования возможностей принятого на вооружение в 1954-м стратегического бомбардировщика B-52 с силовой установкой на обычном топливе показали, что этот самолет вполне может заменить атомный бомбардировщик. На B-52 в 1956-м выполнили серию беспосадочных полетов на дальность до 27000 км, а в январе 1957-го три бомбардировщика совершили кругосветный полет со средней скоростью 850 км/ч, затратив на это 45 ч 19 мин.

Расчеты аналитиков из Пентагона показывали, что сумма, затраченная на исследование по программе ANP, эквивалентна стоимости 1200 самолетов B-52. Кроме того, определенные успехи были достигнуты в программе WS-107A: в декабре 1958-го на орбиту с помощью ракеты-носителя "Атлас-B" вывели первый американский ИСЗ, а с помощью "Атлас-C" начались летные испытания головных частей МБР.

Учитывая эти обстоятельства, а также то, что в Советском Союзе приняли на вооружение новый зенитно-ракетный комплекс, способный успешно бороться с высоко летящими скоростными целями, стратегическое авиационное командование США закрыло программу WS-125A.

28 марта 1961-го президент США Д.Кеннеди в докладе о национальной безопасности заявил о том, что все работы по созданию самолета с ядерной силовой установкой прекращены. Следует отметить, что в период между 1946-м и 1961-м годами ВВС и Комиссия по атомной энергии США истратили на создание самолета с ядерной силовой установкой более 7 млрд. долларов.



Максим КРЫЛОВ

ТАЙНЫ "ЛЕТАЮЩЕГО ПРОРОКА" Штрихи к портрету Антуана де Сент-Экзюпери

Книги Антуана де Сент-Экзюпери, - французского авиатора и писателя, вот уже более полувека пользуются в нашей стране заслуженной популярностью. Большинство изданий, помимо собственно произведений, содержат статьи литературоведов и исследователей, повествующие о жизни "летающего пророка двадцатого столетия", его характере, мировоззрении.

В них практически всегда, так или иначе, говорится, что "мы не сможем полностью понять творчество Сент-Экзюпери, не поняв, чем для него являлась авиация". Однако именно факты из его летной биографии до сих пор входят в число малоизвестных.

Здесь, на страницах журнала, мы лишь дополним уже опубликованные исследования материалами французских биографов, многие из которых сами летали и строили крылатые машины.

ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ

Первое свидание с небом произошло у будущего авиатора в двенадцатилетнем возрасте. Это событие принято связывать с именем Жюль Ведрин. Никто не знает, как родилась эта версия, ибо ни тот, ни другой никогда не говорили об этом. Но, видно, она оказалась достаточно красивой: Ведрин знаменитый авиатор, герой войны, да и вообще яркая личность, - и потому версию стали повторять, не проверяя.

Лишь недавно обнаружили единственное документальное свидетельство, а именно - открытку с изображением первого самолета и пилота, "давшего воздушное крещение". Причем подписанная самим Антуаном. Истина оказалась ничуть не хуже легенды.

Итак, на открытке изображен моноплан «Berthaud-W» (Берто - фамилия промышленника, финансировавшего разработку), созданный в 1911 году братьями Петром и Габриэлем Вроблевскими.

Эта многообещающая конструкция, увы, не "завоевала небо". Не суждено было дожить до эры господства металлических монопланов и талантливым братьям-авиаторам - 2 марта 1912 года они погибли в испытательном полете на третьем и последнем экземпляре своей машины, после чего работы по ней были прекращены.

Габриэль Вроблевский (именно он "крестил" Антуана в июле 1912-го) получил свой диплом пилота всего за месяц до этого вошедшего в историю события. Диплом имел номер 891. Летная карьера Сент-Экзюпери началась лишь девять лет спустя, уже после Первой мировой, но именно тогда, в своем первом и единственном "детском" полете, он, можно сказать, приобщился к духу "детства" самой авиации.

Опередивший время аэроплан инженеров-самоучек, пилоты, робкие полеты ради самого факта преодоления земного притяжения, и, наконец, ореол тайны и подвига - все это не могло не оставить глубочайшего следа в юной душе.

Согласно большинству кратких биографий, Сент-Экзюпери поступает в ВВС в 1921 году и со званием рядового назначается авиамехаником. Однако вскоре становится гражданским летчиком, после чего проходит обучение на летчика военного. Странная формулировка, но никакой ошибки в ней нет. Правда, чтобы понять это, требуются некоторые комментарии. Вот что рассказывает Робер Аэби, первый летный инструктор Сент-Экса:

"Это случилось в апреле 1921 года, в воскресенье, на аэродроме Нойхоф. Прекрасным весенним утром мы вывели из ангара все самолеты компании Трансаэрьен - один "Фарман", три "Сопвича" и один "Сальмсон". Пять самолетов на компанию, в которой я был единственным летчиком... Правда, братья Моссэ - Гастон и Виктор - содиректора, тоже были пилотами.

Мы надеялись получить линию Страсбург - Брюссель - Анвер, но конкуренты опередили нас. Тогда компания преобразовалась и теперь предлагала клиентам полеты по заявкам, крещения, воздушные съемки. Особенно крещения.

Как раз приближался клиент. Одет не очень хорошо - кепчонка, платок на шее, брюки без складки.

- Можно получить воздушное крещение?

- Да... Но это будет стоить 50 франков.

- Согласен!

И он устраивается в "Фармане". Я делаю с ним круг. Десять минут, по обычному маршруту. Сажусь, рулю к ангару, вылетаю из самолета.

- А еще раз?



- Но это обойдется вам еще в 50 франков!

- Да, да! Я согласен.

И мы полетели. На этот раз я показал ему то, что он хотел - север и юг Страсбурга, Вож, Рейн. Он был в восторге. Я еще не знал его имени. После посадки попросил его записать свое имя на бумаге. Тогда я и прочитал: Антуан де Сент-Экзюпери. Он сообщил также, что приписан ко 2-му истребительному авиаполку (его ангары располагались по соседству с нашими) для прохождения военной службы.

Через некоторое время он опять появился, но уже в военной форме.

- Вы меня узнаете?

- Ну, конечно.

И без лишнего предисловий:

- А можно полетать самому?

- Всегда можно, но чтобы смочь летать, надо уметь летать! Нужно пройти обучение.

- Я именно это и хотел узнать... А здесь это возможно?

- Да, но при некоторых условиях. Прежде всего, нужно разрешение вашего командира, ибо он за вас отвечает. И потом, надо договориться с директором по поводу цены.

Через несколько дней командир части полковник Гард согласился, против всех правил, в виде исключения (тут определено было что-то невероятное), разрешить молодому солдату научиться пилотировать.

18 июня 1921 года, суббота. В этот день (можно сказать, это была почти историческая дата!), Сент-Экзюпери совершил свой первый полет с инструктором на «Фармане-40».

Если верить моей летной книжке, за вторым полетом в тот день последовал и третий... И уроки продолжались, к удовлетворению ученика и учителя.

Недели через две у нас был уже 21 вывозной полет и 2 ч. 5 мин. полетного времени. Неожиданно нам пришлось ос-

тавить "Фарман", мотор которого отдал Богу душу, и я перевел своего питомца на "Сопвич", более строгую в пилотировании машину. В пятницу, 8 июля, я дважды вывез его на этом новом самолете.

На следующий день в 11 часов я еще раз вывез Сент-Экзюпери на "Сопвиче Полугорастоечном". В 11 ч. 10 мин. мы были на старте для второго полета. Я вылез с переднего сиденья.

- Взлетайте! Один. Я вас выпускаю. Когда будет пора приземляться, я пушу зеленую ракету. Пошел!

Стартовал он нормально. Руление ровное, взлет - безукоризненный, вот он набирает высоту, правильно разворачивается влево, проходит по ветру, заканчивает круг полосы... Я пускаю зеленую ракету... Он заходит на посадку, но слишком высоко и на слишком большой скорости...

Пять метров до земли, - и сейчас он либо "проскочит" полосу, либо потеряет скорость и сорвется в штопор, - но он делает единственное, что остается в таких случаях - вновь газует.

Сент-Экзюпери уверенно начинает вторую "коробочку", - похоже, это маленькое происшествие не вывело его из равновесия, - и когда я опять посылаю зеленую ракету, нормально заходит, красиво садится, и возвращается самолет в ангар.

После полудня я пошел к полковнику Гарду и доложил, что выпустил рядового Сент-Экзюпери. Он подумал, посмотрел какие-то бумаги в папке, и обронил:

- Остановиться на этом.

Наши совместные полеты в Трансаэрьен закончились.

Влюбленному в небо солдатику удалось уговорить командиров на еще один беспрецедентный шаг - позволить летать летнабом (в том числе и на новых двухместных истребителях SPOD-20 "Эрбемон") и обучаться на воздушного стрелка, опять же, без назначения на соответствующую должность.

Ну а вскоре любительский опыт был повторен на новом качественном уровне и соответственно задокументирован. Узнав о наборе добровольцев для службы в 37-м истребительном авиаполку, базирующемся в Марокко, Сент-Экзюпери сразу же подал рапорт. Там он дослужился до капрала, но главное - обучился на истребителя. Экзамены сданы на "отлично", и ему предлагают поступить в школу офицеров запаса, где он встречает своего старого приятеля Жана Эско. Предоставим слово ему...

"3 апреля 1922 года Сент-Экзюпери был принят курсантом в школу офицеров резерва ВВС в Аворе. Самым срочным делом для нас тогда было узнать, как мы сможем возобновить полеты. Действительно, программа, венцом которой был

«Ну, с Богом!» (Первый самостоятельный полет А. де Сент-Экзюпери).

диплом летнаба, включала теорию (навигация, метеорология, связь, боевое применение) и летную практику, но именно в качестве летнаба.

В конце концов, нам объявили, что мы можем летать в качестве летчиков до начала занятий, то есть с 6 до 8 утра. Так наши дни оказались заполненными до отказа.

В конце стажировки высокие выпускные баллы дали нам возможность самим выбрать место будущей службы. Получилось так, что у нас сработал одинаковый рефлекс - оказаться поближе к дому. И получив звание младших лейтенантов, мы разъехались каждый в свою сторону - он в 34-й авиаполк в Бурже, а я - в Лион-Брон, в 35-й.

За два года срочной службы Сент-Экзюпери получил в результате уникальную подготовку, - невозможную в других, с виду более благоприятных условиях, - освоил пилотирование самых различных самолетов, побыл и штурманом, и летнабом, и стрелком, изучил вопросы применения авиации. А ведь помимо всего этого, он был еще и механиком... Последнее стоит упомянуть особо.

В 1926 году Сент-Экс вновь начал карьеру летчика, теперь уже гражданского, - с мастерских. Вспоминает Дидье Дора, директор Авиалиний Латекоэра:

"Я принял Сент-Экзюпери и с первого же дня заставил его подчиниться режиму, общему для всех его товарищей - пилотов: все они должны были на первых порах работать бок о бок с механиками.

Так же как и механики, он прослушивал моторы, пачкал... руки смазкой. Он никогда не брюзжал, не боялся черной работы, и скоро я убедился, что он завоевал уважение рабочих...

Школа наземных служб пригодилась Сент-Экзюпери и в личной жизни точнее, когда у него появился собственный самолет. Не буду вдаваться в подробности, но скажу одно - он жил тогда небогато, но аэропланом владел.



"6500 ЧАСОВ В НЕБЕСАХ ВСЕГО МИРА"

Эта фраза близкого друга и биографа Сент-Экзюпери доктора Жоржа Пелисье отнюдь не аллегория, и уж тем более не вымысел. Из книг самого Сент-Экса мир знает в основном о его полетах в Африке, Южной Америке и, разумеется, в Европе. Но история говорит и о другой Америке, Северной и Центральной, а именно о рекордном перелете Нью-Йорк - Огненная Земля, завершившемся аварией в Гватемале.

Кроме того, в 1934-1935 годах он работал чиновником по особым поручениям компании "Эр Франс" в Азии, - от Турции до Вьетнама, - где предпочитал, так сказать, "по поводу и без повода" перемещаться на аэропланах. В книгах много раз описывались вынужденные посадки в пустыне, чуть меньше аварийные приводнения гидросамолетов. Но в практике был совсем интересный случай.

"Его первое путешествие в Камбоджу прервала авария, - отказал мотор, когда он пролетал над затопленными лесами в бассейне Меконга. Дождавшись спасательного катера, Сент-Экзюпери и его друг Пьер Годийер провели ночь среди этого беспорядочного смешения воды и суши, мирно беседуя под зудящее пенье москитов и кваканье лягушек.

Ну а потом, как известно, на его долю выпала и настоящая война...

6500 часов - цифра, немалая сама по себе, но учитывая все вышесказанное... В общем те, кто утверждает, что летная биография Сент-Экзюпери не представляет из себя ничего особенного, просто не имеет представления о предмете разговора.

20 мая 1935 года в газете "Известия" была опубликована статья, говорящая сама за себя:

О движущей силе

Я летал на самолете "Максим Горький" незадолго до его гибели. Эти коридоры, этот салон, эти кабины, этот мощ-

ный гул восьми моторов, эта внутренняя телефонная связь - все было не похоже на привычную для меня воздушную обстановку.

Но еще больше, чем техническим совершенством самолета, я восхищался молодым экипажем и тем порывом, который был общим для всех этих людей. Я восхищался их серьезностью и той внутренней радостью, с которой они работали... Чувства, которые обуревали этих людей, казались мне более мощной движущей силой, нежели сила восьми великолепных моторов гиганта.

Глубоко потрясенный, я переживаю траур, в который погружена сегодня Москва. Я тоже потерял друзей, которых только что узнал, но которые уже казались мне бесконечно близкими. Увы, они больше никогда не будут смеяться ветру в лицо, эти молодые и сильные люди.

Я знаю, что эта трагедия вызвана не технической ошибкой, не невежеством строителей или оплошностью экипажа. Эта трагедия не является одной из тех трагедий, которые могут заставить людей усомниться в своих силах. Не стало самолета-гиганта. Но страна и люди, его создавшие, сумеют вызвать к жизни еще более изумительные корабли - чудеса техники.

Антуан де Сент-Экзюпери, пилот и писатель, специальный корреспондент "Пари-Суар".

Это был первый и последний визит Антуана в СССР. Разумеется, он не мог пройти мимо авиационной жизни страны. В полетах ему везло. Повезло, как видите, и в этом. АНТ-20 - гигант неба - самый большой летательный аппарат, на котором он когда-либо поднимался в воздух.

Сент-Экс был человеком нестандартным. Дух искательства повел его и дальше - на первые авиалинии.

«В то время гражданская авиация едва расправляла крылья; мало кто предугадывал тогда ее поразительный расцвет. Просто в ту пору авиаторы были в чести.

Широкая публика считала, что все они какие-то чудачки, искатели приключений, правда, симпатичные, но что ими движет и к чему они стремятся - неясно».

Да, общественное мнение считало это авантюрой, да это требовало смелости, - но было обоснованно и базировалось на точных расчетах. Сент-Экзюпери принадлежал к когорте самых затребованных в тогдашней авиации людей - тех, кто соединяет храбрость и хладнокровие, обладает логическим мышлением. Вот как оценивалась начальством его работа в Кап-Джуби:

"Исключительные данные, пилот редкой смелости, отличный мастер своего дела, проявил замечательное хладнокровие и редкую самоотверженность. Начальник аэродрома в

Кап-Джуби, в пустыне, окруженный враждебными племенами, постоянно рискуя жизнью, выполняя свои обязанности с преданностью, которая превышает всяких похвал. Провел несколько блестящих операций.

Неоднократно летал над наиболее опасными районами, разыскивая взятых в плен враждебными племенами летчиков Рена и Серра. Спас из области, занятой крайне воинственным населением, раненый экипаж испанского самолета, едва не попавший в руки мавров.

Без колебаний переносил суровые условия работы в пустыне, повседневно рисковал жизнью. Своим усердием, преданностью, благородной самоотверженностью внес огромный вклад в дело французского воздушноплавания, значительно содействовал успехам нашей гражданской авиации...

Было в биографии Антуана одно предприятие, которое можно назвать действительно авантюрным. Рассказ о его завершении - авария 1935 года в Ливийской пустыне, - вошел в "Планету людей", но это, как говорят, вершки. А вот корешки...

Сент-Экс узнал о крупном денежном призе за рекорд маршрута Париж-Сайгон и решил принять вызов - в то время он как раз очень нуждался в деньгах. Правда, времени (да, собственно, и средств) на подготовку уже не оставалось, - но он рискнул. В самолете не было даже радиостанции, которую сняли, чтобы взять лишнюю канистру бензина и если бы не тот случайный бедуй... Вот уж истинно Судьба, которой видно, было угодно дальнейшее продолжение его творчества!

Второй перелет Нью-Йорк - Огненная Земля в 1938-м готовился по всем правилам, но на аэродроме Гватемалы какой-то "бедуин" - заправщик по ошибке залил в баки слишком много топлива. Жара, разреженный воздух (аэродром располагался почти на 1,5 км выше уровня моря) и короткая полоса не оставили шансов, - перегруженная машина рухнула, едва оторвавшись от земли. Сент-Экзюпери и его механик Прево извлечены из-под груды обломков и госпитализированы. Здесь вины организаторов и экипажа не было. Видно, опять Судьба.

«ДРУГ, ЭТО ВОЙНА...»

В 1937-м корреспондент "Пари-Суар" Сент-Экзюпери на собственном самолете прибыл в охваченную гражданской войной Испанию. Он не был "испанским летчиком", но его задача была не менее важной. Великие державы испытывали там новое оружие - технологии "информационной войны" - и появление на фронтах невиданного доселе количества всемирно известных деятелей культуры (Сент-Экс был лишь одним из многих знаменитых писателей, журналистов, кинорежис-

серов и т.п.) далеко не случайно.

Испытания прошли успешно, - никогда раньше слово не оказывало такого влияния на ход войны, - и позже Сент-Экзюпери воспользуется этой силой для привлечения США к освобождению Франции от нацистов.

В марте 1939-го Сент-Экзюпери отправился в Третий Рейх.

"Он возвратился в Париж назавтра после вступления немцев в Прагу, отказавшись от обещанного ему свидания с Герингом, - он ни часу больше не хотел оставаться во враждебном государстве, глава которого уже сбросил маску, - писал Жорж Полисье. - Кто же производит столько машин и оставляет без укрытия, под дождем и ветром, если не думает пустить их в дело немедленно! Милый друг, это война!"

Малоизвестная страница жизни Сент-Экзюпери, связанная с войной, касается его деятельности как изобретателя. Еще до начала активных боевых действий он разработал принцип ночной маскировки наземных объектов с помощью ...света.

«В начале войны, - писал Полисье, - пролетая ночами над затемненной Тулузой, он заметил, что в ясную ночь можно различить планировку города всю, до малейших подробностей и, нетрудно сбросить бомбы на любую цель.

Затемнение очень плохо маскировало Тулузу. Окутанный потоком света Буэнос-Айрес, который он наблюдал в почтовом рейсе, был укрыт превосходно. Стало быть, чтобы замаскировать город, лучше не затемнить его, а осветить. Но это лишь на худой конец. Таким образом, прячешь отдельные подробности, но обнаруживаешь всю цель.

И Сент-Экс тут же находит отличный способ сбить противника с толку: надо его ослепить! Он никогда не распознает ночью города и отдельные цели, если залить их широкой полосой очень ярких, равномерно распределенных огней. Сент-Экс разработал свой проект всесторонне, до тончайших технических подробностей...

Его изобретением заинтересовались военные специалисты... Первые практические испытания дали отличные результаты. Но опыт этот не удалось продолжить: его прервало немецкое вторжение",

Именно он предложил бороться с замерзанием пулеметов на больших высотах, используя специальную смазку, которая поглощала бы конденсирующиеся пары и предотвращала, соответственно, заклинивание оружия.

Рассказывают, что он предвидел будущее господство реактивных двигателей, появление радара и даже ядерного оружия, но здесь он выступал, скорее, как глубокий мыслитель со способностями инженера.

В июле 1940-го, когда до перемирия (так французские политики предпочита-

ли называть капитуляцию своей страны) оставались считанные дни, в группе 2/33, в которой воевал Сент-Экс, приказывают эвакуироваться в Алжир, и он предпринимает отчаянную попытку хоть чем-то еще помочь продолжению борьбы с нацизмом.

В Бордо, прямо с завода, он уводит большой четырехмоторный "Фарман-223" и загрузив в него несколько десятков "непримиримых" французских и польских авиаторов, берет курс на юг. Но вскоре перемирие подписывают и в Северной Африке, и он уезжает в США.

Теперь для Сент-Экзюпери оружием является только слово. В 1942-м выходит в свет "Военный летчик". Любопытно, что эту книгу сразу запрещают как нацисты и марионеточное правительство Виши, так и... сторонники де Голля. Причем первые - за пропаганду непокорности и сопротивления, а вторые - за якобы "пораженческие настроения".

Однако она продолжает издаваться подпольно. А в 1943 году он снова взялся за оружие, прибыв в Северную Африку с американским экспедиционным корпусом.

К началу "странной войны" 1939 года Антуан обладал авторитетом, достаточным для того, чтобы как-то влиять на свое назначение при мобилизации. И он попросился в истребители - благо, опыт маневренного воздушного боя имелся.

Кроме того, одноместный истребитель идеально соответствовал его представлениям о борьбе - один на один, глаза в глаза с врагом, когда исход боя целиком зависит от мастерства пилота, его единства со своей машиной...

Однако возраст и результаты медкомиссии (плюс желание руководства страны уберечь знаменитого писателя) позволили ему попасть лишь на бомбардировщики, - да и то инструктором учебного подразделения. Конечно, его это не удовлетворило.

К тому же, как вспоминали друзья, он не принимал для себя самой концепции бомбардировочной авиации, "несущей

смерть вслепую, всем без разбора".

Сент-Экс продолжает всеми способами "доставать" командование и, в конце концов его отправляют в боевую эскадрилью 2/33, пилотом Bloch BI-174 - дальнего разведчика, созданного на базе бомбардировщика.

Но самое интересное, что потом эта ситуация повторилась. После капитуляции Сент-Экс добивался отправки на Восточный фронт, в эскадрилью "Нормандия", но получил отказ. А в 1943-м в Северной Африке американцы назначили его вторым пилотом на бомбардировщик В-26 - опять же, в подразделение, которому активные боевые действия, что называется, "не светили".

Но неутомимый Сент-Экс добился возвращения в свою эскадрилью. На этот раз на ее вооружении состояли самолеты "Локхид" Р-38 F-4 и Р-38 F-5 - разведывательные варианты "Лайтнинга". В отличие от тихоходных В1-174, "Лайтнинги" чувствовали себя в военном небе Европы гораздо вольготнее. Не мешало даже отсутствие вооружения - они легко уходили от любого преследования. По крайней мере, почти от любого. Действительно, лишь несколько типов новейших германских машин могли тягаться с ними в скорости и высоте полета. Но "Фокке-Вульф" FW-190 D-9 принадлежал именно к таким.

И 31 июля 1944-го пара этих истребителей успешно перехватила у французского побережья разведчик типа "Лайтнинг", который "... после боя загорелся и упал в море" - как сообщило немецкое радио. В тот день не вернулся с задания майор де Сент-Экзюпери. Его маршрут проходил как раз в этом районе...

Именно немцы посмертно удостоили Сент-Экзюпери той оценки, которой более всего тогда желал и он сам, признали его достойным противником, сраженным в открытом бою.

Антуан де Сент-Экзюпери зажег свою звезду. Она будет вечно сиять над Планетой Людей, служа маяком на пути всех романтиков и искателей Истины.

(кроме №№1,4,5,6) стоимость одного экземпляра - 28 руб., 2001-й годы (кроме №8) - 33 руб. плюс 8 руб. пересылка. При этом в Вашем переводе на обратной стороне (для письма) необходимо четко указать адрес с почтовым индексом, номера и количество журналов, которые Вы оплатили.

Деньги и заказы направлять на имя руководителя службы распространения редакции Подольного Евгения Андреевича.

Всего неделя-две - и любой номер нашего журнала в Ваших руках!

© «Крылья Родины»
2002. №4 (619)
Ежемесячный научно-популярный журнал
Выходит с октября 1950 года.

Главный редактор,
генеральный директор
А.И.КРИКУНЕНКО

Редакция
Н.В.ЯКУБОВИЧ-зам. главного редактора, генерального директора
Е.А.ПОДОЛЬНЫЙ - руководитель службы распространения
А.Э.ГРИЦЕНКО-оформление номера
Т.А.ВОРОНИНА - помощник генерального директора

Редакционный Совет
В.М.БАКАЕВ, Ю.А.БАРДИН, Л.П.БЕРНЕ, Г.С.ВОЛОКИТИН, А.Н.ДОНДУКОВ, В.П.ДРАНИШНИКОВ, В.В.ЗАБОЛОТСКИЙ, В.И.ЗАУЛОВ, Е.Н.КАБЛОВ, А.Я.КНИВЕЛЬ, С.Д.ЛЕЙЧЕНКО, В.П.ЛЕСУНОВ, А.М.МАТВЕЕНКО, В.Е.МЕНИЦКИЙ, Э.С.НЕЙМАРК, Г.В.НОВОЖИЛОВ, Е.В.ПРОЗОРОВСКАЯ, П.Р.ПОПОВИЧ, И.Б.ПЬЯНКОВ, Н.В.РЫЖАКОВ, С.Ю.РЫНКЕВИЧ, В.М.ЧУЙКО.

Подписано в печать 1.04.2002 г
Формат 60x841/8
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,5
Тираж 3700 экз. Заказ № 1759
Цена по каталогу - 34 руб.
Розничная цена-свободная.
Адрес редакции: 107066. Москва, ул.Новорязанская, 26-28.
Тел. 207-50-54

Учредители журнала:
ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", ОАО «АвиаПарк», Российская оборонная спортивно-техническая организация (РОСТО), 000 «Грандпатент Р»
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций .
Свидетельство о регистрации ПИ №77-7102 от 19.01.2001 г
Отпечатано в ГУП ИПК "Московская правда" 123995, ГСП, Москва, ул.1905года, дом 7

На 1-й стр. обл. Силовая установка Ан-140 с ТВД ТВЗ-117ВМА-СБМ1.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

	Стр.
К выставке «Двигатели-2002»	1-14
На крыльях в космос	15
Многоразовый «Байкал»	17
Эволюция «Бэкфайра»	19
На ядерной энергии	25
Тайна Сент-Экзюпери	29

"КРЫЛЬЯ РОДИНЫ"

ВЫГОДНО И НАДЕЖНО

Предлагаем вариант приобретения нашего журнала на таких условиях. Вы высылаете по адресу 107066. Москва, Новорязанская ул., д.26-28. Редакция журнала «Крылья Родины» деньги в сумме 36 руб. за каждый номер с первого полугодия 2002-го года плюс стоимость пересылки заказной бандероли - 8 руб. каждого экземпляра.

Если заказываете №№ за 2000-й

Ty-22M0



Ty-22M2



Ty-22M3



ISSN 0130-2701



00

9 770130 270000

Индекс 70450



МАКЕТ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОГО САМОЛЕТА С-XXI.

Фото Н.ЯКУБОВИЧА

