

[www.kr-magazine.ru](http://www.kr-magazine.ru)

# КРЫЛЬЯ РОДИНЫ

ISSN 0150-2701

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

8 2010

Научно-производственному предприятию "Мотор"  
55 лет



ГИДРОАВИАСАЛОН-2010

## АВИАДВИГАТЕЛИ XXI века.

### Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в III Международной научно-технической конференции, посвященной 80-летию Центрального института авиационного моторостроения им. П.И.Баранова.

### Рабочие языки конференции:

Русский, английский

### Ключевые даты конференции:

- 17 сентября 2010 г. Заявка на участие
- 17 сентября 2010 г. Представление тезисов докладов
- 22 октября 2010 г. Информирование о принятии докладов
- 1 ноября 2010 г. Окончание льготной регистрации.
- 15 ноября 2010 г. Рассылка программы конференции
- 30 ноября 2010 г. Начало работы конференции
- 3 декабря 2010г. Окончание работы конференции.

### Тематика конференции:

- Двигатели для самолетов и вертолетов
- Лопаточные машины
- Камеры сгорания и горюче-смазочные материалы
- Прочность, надежность и ресурс авиационных двигателей
- Ключевые технологии создания двигателей нового поколения
- Системы автоматического управления
- Физико-химические процессы в газовых потоках и элементах ВРД
- Аэродинамика и физика рабочего процесса в авиационных двигателях и силовых установках
- Математическое моделирование и конструкционная надежность
- Перспективные схемы авиационных силовых установок
- Интеграция, формирование облика и оценка эффективности силовых установок летательных аппаратов
- Совершенствование техники и методики эксперимента
- Авиационные технологии в стационарных ГТУ
- Техничко-экономические и экологические аспекты создания современных авиационных двигателей
- Актуальные проблемы экономики, управления и функционирования предприятий авиационной промышленности

30.11.10 -3.12.10, Москва, ЦИАМ

### Регистрация и регистрационный взнос:

Зарегистрироваться можно на сайте конференции или прислать заполненную регистрационную форму по адресу: [aeroconf2010@ciam.ru](mailto:aeroconf2010@ciam.ru)

Регистрационный взнос включает расходы на издание программы, набор участника и на проведение заседаний.

При оплате до 01.11.2010г. регистрационный взнос составляет:

Для Российских участников - 2000 р., Для участников из стран СНГ - 3000 р.

После 01.11.2010г. : Для Российских участников - 2200 р. Для участников из стран СНГ - 3300 р.

Для студентов и аспирантов РФ предусмотрена возможность льготной регистрации – 500р и 550р соответственно.

Цены указаны с НДС.

### Контакты

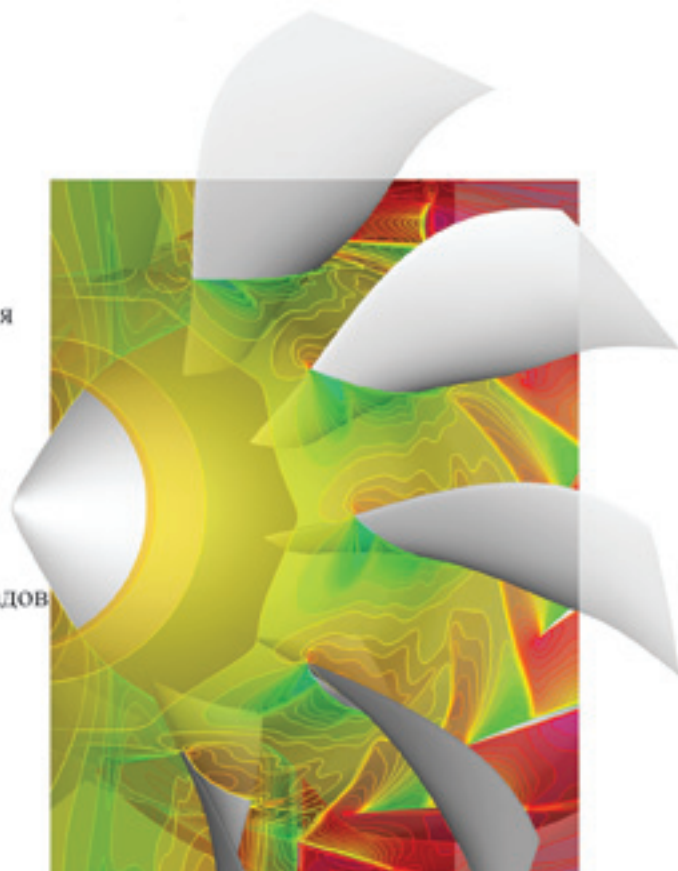
Россия, 111116, Москва, ул. Авиамоторная, д.2

Васильев Борис Евгеньевич Тел.: (495) 362-1283

Крашенинников Сергей Юрьевич Тел.: (495) 362-0123

Факс: (499) 763-6110

E-mail: [aeroconf2010@ciam.ru](mailto:aeroconf2010@ciam.ru) [www.aeroconf.ciam.ru](http://www.aeroconf.ciam.ru)



© «Крылья Родины»  
8-2010 (720)  
Ежемесячный национальный  
авиационный журнал  
Выходит с октября 1950 г.  
Издатель: ООО «Редакция журнала  
«Крылья Родины»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
**Л.П. Берне**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
**Д.Ю. Безобразов**

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА  
**С.Д. Комиссаров**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ГЕН. ДИРЕКТОРА  
**Т.А. Воронина**

ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ  
И РЕКЛАМЕ  
**И.О. Дербицова**

ВЕРСТКА И ДИЗАЙН  
**Л.П. Соколова**

Адрес редакции:  
109316, г. Москва,  
Волгоградский проспект,  
д. 32/3, кор. 11  
Тел./факс: **8 (495) 739-25-57**  
**8-926-255-16-71,**  
**8-916-341-81-68**

**www.kr-magazine.ru**  
**e-mail: kr-magazine@mail.ru**

Для писем:  
119270, г. Москва, Комсомольский пр-т, дом 45, кв. 35

Авторы несут ответственность за точность приведенных фактов, а также за использование сведений, не подлежащих разглашению в открытой печати. Присланные рукописи и материалы не рецензируются и не высылаются обратно.

Редакция оставляет за собой право не вступать в переписку с читателями. Мнения авторов не всегда выражают позицию редакции.

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Подписано в печать 28.06.2010 г.

Номер подготовлен и отпечатан в типографии:

**ООО "ТИПОГРАФИЯ КЕМ"**

Формат 60x90 1/8 Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,5  
Тираж 8000 экз. Заказ № 918

Председатель редакционного совета  
**Чуйко В.М.**

Президент Ассоциации  
«Союз авиационного двигателестроения»

### ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

**Александров В.Е.**

Генеральный директор  
ОАО «Аэропорт Внуково»

**Артюхов А.В.**

Генеральный директор  
ОАО «УМПО»

**Бабкин В.И.**

Директор департамента авиационной промышленности МПТ

**Бачурин Е.В.**

Генеральный директор  
ОАО «Авиационная компания  
«Атлант Союз»

**Берне Л.П.**

Главный редактор журнала  
«Крылья Родины»

**Бобрышев А.П.**

Президент ОАО «Туполев»

**Богуслав В.А.**

Президент, Председатель совета директоров ОАО «Мотор Сич»

**Власов В.Ю.**

Генеральный директор  
ОАО «ТВК «Россия»

**Гвоздев С.В.**

исполнительный Вице-Президент Клуба авиастроителей

**Герашенко А.Н.**

Ректор Московского Авиационного Института

**Гуртовой А.И.**

Заместитель генерального директора ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева»

**Джанджава Г.И.**

Президент  
ОАО «Концерн «Авионика»

**Елисеев Ю.С.**

Генеральный директор  
ФГУП «ММПП «Салют»

**Зазулов В.И.**

Первый Вице-Президент Клуба авиастроителей

**Иноземцев А.А.**

Генеральный конструктор  
ОАО «Авиадвигатель»

**Кабачник И.Н.**

Президент Российской ассоциации авиационных и космических страховщиков (РААКС)

**Каждан Я.А.**

Генеральный директор  
ОАО «121 АРЗ»

**Кравченко И.Ф.**

Генеральный конструктор  
ГП «Ивченко-Прогресс»

**Крымов В.В.**

Директор по науке  
ФГУП «ММПП «Салют»

**Лапотько В.П.**

Исполнительный директор  
ООО «УК «ОДК»

**Матвеев А.М.**

академик РАН

**Новиков А.С.**

Генеральный директор  
ОАО «ММП им. В.В. Чернышева»

**Новожилов Г.В.**

Генеральный конструктор  
ОАО «Ил»

**Павленко В.Ф.**

первый Вице-Президент Академии Наук авиации и воздухоплавания

**Реус А.Г.**

Генеральный директор  
ОАО «ОПК «БОРОНПРОМ»

**Ситнов А.П.**

Президент, председатель совета директоров ЗАО «ВК-МС»

**Сухоросов С.Ю.**

Генеральный директор  
ОАО «НПП «Аэросила»

**Халфун Л.М.**

Генеральный директор  
ОАО «МПО им. И. Румянцева»

**Шевчук И.С.**

Генеральный конструктор  
ОАО «Туполев»

**Шибитов А.Б.**

Генеральный директор  
ОАО «Вертолеты России»

### ПРИ УЧАСТИИ:



Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения» («АССАД»)



ФГУП «ММПП «Салют»



ОАО «Мотор Сич»



ОАО «ММП им. В.В. Чернышева»



Внуково  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОПОРТ

ОАО «Аэропорт Внуково»



ОАО «Туполев»



Московский Авиационный Институт



Российская ассоциация авиационных и космических страховщиков (РААКС)



Авиакомпания «Атлант-Союз»

# СОДЕРЖАНИЕ



Евгений Каблов  
СОЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ  
СЕТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ  
СТАНЦИЙ - НЕОБХОДИМОЕ  
УСЛОВИЕ НАДЁЖНОСТИ И  
РЕСУРСА АВИАЦИОННОЙ  
ТЕХНИКИ  
3



Вячеслав Богуслаев  
ОАО «МОТОР СИЧ» НА  
ГИДРОАВИАСАЛОНЕ-2010  
7



Михаил Колотников  
«САЛЮТ» НАЦЕЛЕН  
НА ПЕРСПЕКТИВНЫЕ  
РАЗРАБОТКИ  
11



Дмитрий Комиссаров,  
Ефим Гордон  
ФАРНБОРО-2010: ЗАМЕТКИ  
С ВЫСТАВКИ  
15



Дмитрий Комиссаров, Ефим  
Гордон, Владимир Ригмант  
FIAT-2010: СВОИМИ  
ГЛАЗАМИ  
21



АВИАКОМПАНИЯ UTair  
ОТКРЫЛА ПОЛЕТЫ ИЗ  
АЭРОПОРТА ВНУКОВО  
В РИГУ  
24



«ОКБ-26МАП» – НПП «МОТОР»  
55 ЛЕТ СОЗИДАНИЯ  
25



ДЕЛО ВСЕЙ ЖИЗНИ  
(к 60-летию Станислава  
Петровича Мидзяновского)  
34



МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Н.Э.БАУМАНА – ОДИН ИЗ  
ФЛАГМАНОВ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ  
36



Алексей Сидоров,  
Андрей Сорокин, Кирилл Сыпало  
ПОДГОТОВКА КАДРОВ  
ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ  
ОТРАСЛИ: ПРОБЛЕМЫ,  
РЕФОРМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ  
Московский авиационный  
институт (Государственный  
технический университет)  
43



Константин Кузнецов  
ИСТРЕБИТЕЛЬ С  
ЛЕСТНИЦЕЙ ВНУТРИ.  
Британский гидроистребитель  
Саундерс – Роу SRA-1  
47



Александр Чечин,  
Николай Околелов  
ИТАЛЬЯНСКИЙ СВЕРЧОК  
В НЕБЕ ИСПАНИИ  
(Истребитель Fiat CR-32)  
55

# Создание национальной сети климатических станций - необходимое условие надёжности и ресурса авиационной техники

*Евгений Каблов, Генеральный директор ФГУП «ВИАМ», академик РАН*



Опыт эксплуатации авиационной техники показал, что наиболее существенное влияние на её техническое состояние оказывает не механический износ деталей, а процессы коррозии и старения конструкционных материалов под совместным воздействием нагрузок и факторов окружающей среды - температуры, влажности, солнечной радиации. Ущерб от этого воздействия огромен: по имеющимся данным, для промышленно развитых стран он составляет от 2 до 4% от валового национального продукта. И от года к году растёт.

В связи с этим во всем мире, в первую очередь — в развитых странах, имеются многочисленные специализированные институты, лаборатории, климатические станции, которые исследуют воздействие климатических факторов на материалы, агрегаты и изделия.

В 1947 году для исследования атмосферной коррозии в наиболее представительных климатических зонах СССР была создана сеть климатических станций, в том числе Батумский филиал ВИАМ, который являлся лидером в области изучения коррозионной, климатической и микробиологической

стойкости металлических и неметаллических материалов в условиях теплого влажного климата.

Располагая хорошей экспериментальной базой, с 1976 по 1990 годы ВИАМ совершил прорыв в области исследования механизмов коррозии и старения авиационных материалов. Перечислю лишь некоторые направления выполненных актуальных исследований: климатические и коррозионные испытания всех новых авиационных материалов, паспортизованных в ВИАМ; климатические испытания материалов и элементов конструкций на старение и коррозию с наложением факторов эксплуатации (статических и циклических нагрузок, увлажнения, термоциклов, пылевой эрозии); определение эффективности ингибиторов коррозии, защитных покрытий и систем; испытания материалов и конструкций в морской воде, микробиологические исследования, выполнение заявок КБ и заводов различных отраслей машиностроения по климатическим испытаниям материалов и изделий и др.

Исследования в других климатических условиях ВИАМ проводил в сотрудничестве с институтом физической химии, институтом физико-технических проблем Севера и другими институтами АН СССР и международными организациями: в зонах умеренного (Звенигород), умеренно холодного (Мурманск), холодного континентального (Якутск), сухого жаркого (Таджикистан) климата. Тропические испытания выполнялись на Кубе и во Вьетнаме и в акватории Индийского океана на научно-исследовательском судне АН СССР "Изумруд". К сожалению, за последние годы ряд климатических станций был ликвидирован, а на других работы прекращены.

Результаты, получаемые при проведении лабораторных испытаний, отличаются оперативностью, но при этом они не в полной мере соответствуют результатам реального климатического воздействия. Основная причина заключается в том, что в лабораториях невозможно полностью имитировать натурные условия. Поэтому ответы на главные вопросы, касающиеся на-



*Лабораторно-исследовательский корпус*



**Климатическая станция МЦКИ**



**Атмосферный испытательный стенд**

дежности при эксплуатации техники – прогнозирование работоспособности материалов в конструкциях и продление ресурса работы изделий - могут быть получены только при проведении натуральных испытаний.

Учитывая потребности промышленности в получении достоверной информации о свойствах материалов, необходимой для обеспечения безопасности эксплуатации изделий, ВИАМ, несмотря на финансовые трудности, приступил к воссозданию собственной сети климатических станций.

При поддержке Государственной Думы, Правительства РФ, Совета Безопасности, Министерства обороны, РАН, Росавиакосмоса, Правительства Москвы, губернатора Крас-



**Атмосферная площадка ГЦКИ**

нодарского края и администрации г. Геленджика в ФГУП «ВИАМ» были созданы Геленджикский центр климатических испытаний – ГЦКИ (2001 – 2009 г.г.) для проведения климатических испытаний материалов и элементов изделий в зоне морского умеренно теплого климата, и Московский центр климатических испытаний – МЦКИ (промышленная зона умеренного климата). Эти климатические центры, аккредитованные Ростехрегулированием и Авиарегистром и оборудованные согласно требованиям ГОСТ, позволяют не только выставлять на натурную экспозицию материалы и элементы конструкций, но и проводить полный комплекс исследований их служебных характеристик.

Станции оснащены новейшим метеооборудованием с программным обеспечением, которое позволяет в непрерывном автоматическом режиме проводить сбор, обработку и архивирование метеоданных, а также формирование и вывод на печать метеоинформации за любой заданный произвольный промежуток времени (сутки, неделя, месяц, год и т. д.) с указанием при необходимости времени наступления экстремальных значений.

Геленджикский центр климатических испытаний (ГЦКИ) ВИАМ проводит комплексные испытания на коррозию, старение металлических и полимерных материалов в условиях атмосферы приморского климата и в морской среде; проверку, отработку способов и средств защиты от коррозии и старения, а также определяет стойкость конструкций и изделий из металлических и неметаллических материалов к воздействию коррозии, старения для обоснования возможности и целесообразности использования их в изделиях перспективной техники, установления обоснованных сроков службы с учетом климатических районов эксплуатации изделий.

Атмосферный испытательный полигон ГЦКИ ВИАМ отличается многофункциональностью. Он включает в себя удобные стенды для экспонирования материалов и конструкций в открытых атмосферных условиях, под навесом, при погружении в морскую воду с дистанционным контролем температуры образцов. Для климатических испытаний узлов и элементов конструкций с наложением статических и циклических механических нагрузок эксплуатационного уровня предусмотрен универсальный силовой пол с коммуникациями для создания и автоматизированного контроля режимов испытаний.

В 4-х этажном лабораторном корпусе размещено суперсовременное оборудование для прочностных и циклических испытаний, металлографии, электрохимии,



**Оборудование для переменного погружения в морскую воду и статического осевого нагружения с  $F_{max} = 30$  кН**

неразрушающих методов контроля; создания искусственного климата, испытаний при отрицательных температурах и тепловом ударе, аналитических исследований и др. Фактически Геленджикский филиал ВИАМ является сегодня современным многофункциональным климатическим научно-исследовательским институтом.

В ГЦКИ ВИАМ проводятся квалификационные прочностные испытания новых металлических и неметаллических материалов с определением их паспортных характеристик, выполняются научно-исследовательские работы по созданию и апробации новых методик прочностных испытаний при одновременном воздействии параметров внешней среды, а также исследования структурных изменений материалов после натурных климатических испытаний, изучается характер разрушения материалов после воздействия параметров внешней среды и условия для использования материалов в изделиях с длительным календарным

сроком эксплуатации. Универсальная инфраструктура ГЦКИ ВИАМ способна удовлетворить потребности различных отраслей промышленности в климатических испытаниях. Сегодня его возможностями пользуются ТАНТК им. Г.М. Бериева, ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля», ФГУП ММП «Салют», НПО «Наука», ОАО «ОКБ Сухого», ОАО «ОКБ им. Ильюшина», ОАО «ЯрНИИ ЛКП», АМА «ГРУПП», ФГУП «ФНПЦ НИИС им. Седакова» и др. организации.

Однако, для обеспечения безопасной эксплуатации сооружений и изделий различного назначения, климатических станций, созданных в ФГУП «ВИАМ», явно недостаточно. Необходимо провести большую работу по организации и созданию системы климатических испытаний в России; разработке современной методологической базы по организации, координации и управлению климатическими испытаниями; разработке и законодательному закреплению

комплекса нормативной документации проведения климатических испытаний.

Все вышеперечисленные вопросы нуждаются в правовой государственной поддержке.

К сожалению, Федеральный закон «О техническом регулировании» не способствует решению этой проблемы. Согласно этому закону вся нормативная база, в которой был сконцентрирован весь многолетний опыт развития экономики и техники государства, отменена. Эта база содержала свыше 25000 государственных стандартов, в том числе около 100 стандартов по направлению «Климатические испытания материалов». Эти стандарты включали в себя обязательные нормы и правила, обеспечивающие качество исполнения и безопасность эксплуатации изделий. Федеральный закон практически не работает. Он был принят в 2002 году, но до настоящего времени технические регламенты, которые должны заменить существующие нормативные



**Фрагмент закрылка А40 (25 лет испытаний)**



**Тормозной щиток Бе-200 (8 лет испытаний)**



**Универсальная машина Zwick 'ZO,2 для измерения твердости материалов по Виккерсу, Роквеллу,Бринеллю, Клуппу, Мартенсу.**



**Оборудование для изготовления микрошлифов фирмы «Viehle»**



**Стереомикроскоп «Olympus»**

документы, не разработаны, в то же время имеющиеся стандарты устарели и требуют существенной актуализации. Это приводит к не координируемому подходу в проведении климатических испытаний, результаты которых должны обеспечить надежность и безопасность эксплуатации изделий, в частности, авиационной техники. Для решения этой проблемы необходимо ускорить принятие закона «О стандартизации», подготовленного Ростехрегулированием.

Эта проблема имеет большую государственную важность, поскольку оказывает влияние на национальную технологическую безопасность. Однако проектам и НИР по

изучению климатической стойкости материалов не уделяется должного внимания со стороны федеральных органов. Отсутствует координация работ в области климатических испытаний, не ведется мониторинг существующей в России разрозненной сети ведомственных (РАН, отраслевые институты, Министерство обороны) климатических станций, не сформирована единая методология проведения и обработки результатов натурных испытаний и др. Интересы государственной политики в сфере безопасности, обороноспособности и технической независимости государства диктуют необходимость в продлении ресурса и сроков безопасной эксплуатации изделий и систем авиационно-космического и оборонного комплексов России. А это невозможно без развитой и скоординированной сети климатических станций.

Организация и координация работ по проведению климатических испытаний в России, на наш взгляд, может быть решена на базе создания Межведомственного совета, в который должны войти представители РАН, Ростехрегулирования, Минобороны, Минпромторговли, Минрегионразвития, ФСБ, МЧС, Росатома, Роскосмоса.

Для подтверждения проектного ресурса и сроков службы техники целесообразно создать единый Государственный Центр климатических испытаний. Этот Центр должен объединить сеть климатических станций, расположенных в представительных климатических зонах, с единой методологией проведения испытаний и обработки результатов. Руководство работой Центра должно быть возложено на Межведомственный совет, состоящий из известных ученых РАН, ведущих специалистов отраслевых институтов, Министерства обороны и других федеральных органов исполнительной власти.

Общее научно-методическое руководство по проведению климатических испытаний может быть возложено на Институт физической химии и электрохимии РАН им. А.Н. Фрумкина, который имеет многолетний опыт работ в области фундаментальных и прикладных исследований коррозионной стойкости техники и климатических испытаний. Разработку нормативно-технической документации (техрегламента), охватывающую весь комплекс работ по защите от коррозии, старения изделий вооружения, военной, специальной и гражданской техники, целесообразно возложить на специалистов Ростехрегулирования.

Соисполнителями этих работ могут стать Государственные центры ФГУП «ВИАМ», ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», 13 ГНИИ МО РФ и др.

Прототипом климатических центров в каждой представительной климатической зоне может служить Геленджикский центр климатических испытаний ВИАМ.

Создание национальной сети научных центров климатических испытаний в представительных климатических зонах, обеспечение этих центров единой методологией проведения и обработки результатов под общим научно-методическим руководством РАН имеет решающее значение в повышении надежности и ресурса авиационной техники и в обеспечении технологической, экологической безопасности Российской Федерации.



# ОАО «МОТОР СИЧ» НА ГИДРОАВИАСАЛОНЕ-2010

**Вячеслав Богуслаев**

**Председатель совета директоров ОАО «Мотор Сич»**



С 9 по 12 сентября в Геленджике проходит Международная выставка и научная конференция по гидроавиации «Гидроавиасалон-2010» – единственный в мире авиасалон с демонстрацией летательных аппаратов на воде и в воздухе.

Основная цель гидроавиасалона заключается в демонстрации перспектив развития гидроавиации,

показе широких возможностей амфибийной техники, перспектив ее использования по увеличению объемов грузо-пассажирских перевозок, развитию туризма, выполнению патрульных и поисково-спасательных операций на море, оказанию экстренной помощи при экологических катастрофах и чрезвычайных ситуациях.

Эффективное использование летающих лодок невозможно без надежных современных двигателей. Ведь и для пожарных самолетов, и для патрульно-спасательных амфибий, а также легких пассажирских экранопланов необходимы улучшенные силовые установки и двигатели оптимальной мощности, позволяющие существенно повысить массу полезной нагрузки, дальность, энергооборуженность и экономичность.

Открытое акционерное общество «Мотор Сич» является одним из крупнейших в мире предприятий по разработке, производству, испытанию, сопровождению в эксплуатации и ремонту современных авиадвигателей. Продукция предприятия применяется

на гражданских и военных самолетах и вертолетах различного назначения более чем в 120 странах мира.

В настоящее время ведется интенсивная подготовка к серийному производству широкой гаммы современных авиационных двигателей:

Д-436-148, АИ-450-МС, Д-436ТП, АИ-222-25, АИ-25ТЛШ, АИ-450, ТВ3-117ВМА-СБМ1В для самолетов Ан-148, Бе-200, Як-130, L-39 и вертолетов Ка-226, Ка-50, Ка-52, Ми-14 и др.

Работа в интересах отечественной авиации водного и корабельного базирования – одно из важных направлений деятельности акционерного общества «Мотор Сич», которое производит широкий спектр авиадвигателей для летательных аппаратов различного назначения, в том числе и для нужд гидроавиации.

На «Гидроавиасалоне» внимание всех неравнодушных к небу людей неизменно притягивает показательный полет самолета-амфибии Бе-200 с демонстрацией забора и сброса воды.

Для установки на многоцелевой гидросамолет Бе-200 создана «морская» модификация Д-436ТП,



**Самолет Бе-200**

**Двигатель Д-436ТП**



которая сохраняет все преимущества базового двигателя, а отличия ограничиваются комплектацией самолетных агрегатов и изменениями, вызванными условиями морского базирования.

Д-436ТП совместного производства ОАО «Мотор Сич», ФГУП «МПП «Салют», для гидроавиации прошел сертификацию по европейским нормам летной годности и тем самым подтвердил все свои уникальные технические характеристики. Руководители ОАО «Мотор Сич» заявили, что решение европейской сертификационной комиссии открывает перед гидросамолетом Бе-200, для которого она предназначена, перспективы использования как на территории Российской Федерации в составе летного парка МЧС, так и в других регионах мира, страдающих от лесных пожаров и прочих природных катаклизмов.

Возможности силовой установки Д-436ТП, установленной на крупнейший в мире самолет-амфибию Бе-200, чиновники, курирующие авиационную и двигателестроительную отрасли, а также представители конструкторских бюро и серийных заводов увидели во время последнего «Гидроавиасалона» в Геленджике в сентябре 2008 года. Машина, не имеющая аналогов в мире, предназначена для тушения пожаров, оказания экстренной помощи в районах чрезвычайных бедствий, поиска и спасения на воде, а также для санитарных и грузовых перевозок. В течение одного полета самолет способен многократно забирать на глиссировании до 12 тонн

воды, доставлять и сбрасывать ее на место пожара, используя высокоточные системы навигации и управления полетом. За одну заправку топливом самолет способен сбросить на очаг пожара более 300 т воды, работая в радиусе 100 км от аэродрома. Кроме того, самолет-амфибия может осуществлять набор воды из водоема на большой скорости. Благодаря герметичному фюзеляжу Бе-200 может быть легко переоборудован в пассажирский или грузовой варианты. Хотя он может перевозить пассажиров и грузы, его основное назначение - борьба с лесными пожарами. Эти стихийные бедствия уничтожают ежегодно миллионы гектаров леса и наносят огромные убытки народному хозяйству многих стран.

Запорожская силовая установка разработки ГП «Ивченко-Прогресс», обеспечивающая уникальные летно-технические характеристики самолета-амфибии, получившая европейский сертификат качества, уже давно находится в поле зрения специалистов со всего мира. Соответствуя всем нормам по шумам и выбросам вредных веществ, она имеет малую удельную массу и отличается низким удельным расходом топлива. Двигатель отличают высокая надежность, простота обслуживания, также высокая эффективность системы контроля и диагностики. Д-436ТП производства украинских и российских моторостроителей имеет универсальную подвеску, позволяющую без изменений конструкции применять его на различных самолетах, под

Двигатель Д-436-148

крылом или над крылом, в фюзеляже самолета или по обеим его сторонам.

Кстати, самый большой в свое время самолет-амфибия Бе-12, оснащенный неприхотливыми и надежными двигателями АИ-20 производства «Мотор Сич», находится на вооружении авиации ВМФ и сейчас.

Одним из приоритетных направлений деятельности ОАО «Мотор Сич» является освоение двигателя Д-436-148 для семейства новых региональных самолетов Ан-148, выполненных по традиционной для АНТК им. О.К. Антонова схеме «высокоплан», который в различных модификациях может перевозить от 70 до 90 пассажиров. Новая модификация Д-436-148, созданная на базе лучших конструктивных решений, отработанных и проверенных, в настоящее время составляет основу нашей перспективной программы. Соответствующая варианту самолета (ближний, дальний, сверхдальний и т.д.) настройка системы автоматического управления и контроля обеспечивает получение взлетной тяги двигателя Д-436-148 от 6400 до 6830 кгс, а также оптимизацию работы двигателей на всех участках маршрута.

Д-436-148 по показателям шума удовлетворяют требованиям главы 4 международных стандартов «Охрана окружающей среды» FAR(JAR)-36, а



**Вертолет Ми-8**



**Двигатель ТВ3-117ВМА-СБМ1В**

по эмиссии – требованиям приложения 16 к Конвенции о международной гражданской авиации (том 2 «Эмиссия авиационных двигателей» с 1 по 4 поправки).

Повышенным спросом сейчас пользуется «малая авиация», поэтому ОАО «Мотор Сич» активно участвует в создании малоразмерных турбовальных двигателей семейства АИ-450 мощностью 450-600 л.с.

АИ-450 относится к двигателям нового поколения. Его мощность на взлетном режиме составляет 465 л.с., а на чрезвычайном – 550 л.с. Двигатель АИ-450 предназначен для вертолетов Ка-226 и для ремоторизации ранее выпущенных Ми-2.

Новый маршевый вертолетный двигатель ТВ3-117ВМА-СБМ1В, работы по созданию и сертификации которого завершены в сентябре 2007г., по своим характеристикам соответствует современным техническим требованиям (АП-33) и имеет сертификат типа № СТ 267-АМД, выданный Авиационным регистром МАК. Он создан на базе серийного сертифицированного турбовинтового двигателя ТВ3-117ВМА-СБМ1 с использованием его газогенератора и свободной турбины. При разработке вертолетного двигателя использованы лучшие конструктивные решения, направленные на реализацию более высоких параметров и обеспечение заданных ресурсов, отработанных на двигателе-прототипе. Так, применение турбины компрессора с двигателем ТВ3-117ВМА-СБМ1 позволило исключить использование в нашем

двигателе покрывающих дисков, применяющихся в двигателях ТВ3-117 и имеющих ограничение по ресурсу.

Двигатель ТВ3-117ВМА-СБМ1В имеет такие же массово-габаритные характеристики и присоединительные размеры, что и находящиеся в эксплуатации на вертолетах «Ми» и «Ка».

Таким образом, установка двигателя ТВ3-117ВМА-СБМ1В при незначительных затратах дает возможность существенно улучшить характеристики новых и ранее выпущенных вертолетов, особенно при их эксплуатации в условиях высокогорья и жаркого климата, повысить боевую нагрузку, а также обеспечить высокую безопасность полета при боевом повреждении одного из двигателей.

Среди множества вертолетов, на которые может устанавливаться эта модификация, – гидровертолет Ми-14. Этот вертолет-амфибия обслуживает морские буровые вышки и способен находиться на плаву при волнении моря до 3 баллов.

Вся продукция предприятия, предлагаемая на мировой рынок, обладает высокими функциональными характеристиками и выпускается на сертифицированной производ-

ственной базе. Система качества ОАО «Мотор Сич» сертифицирована фирмой Бюро Веритас Сертификэйшен применительно к разработке, проектированию, изготовлению, ремонту и техническому обслуживанию авиационных двигателей, газотурбинных установок и передвижных электростанций.

Производство современных авиадвигателей, а также ремонт всех выпущенных сертифицированы Авиационным регистром МАК и Государственной авиационной администрацией Украины. ОАО «Мотор Сич» также признан АР МАК как разработчик авиационных двигателей гражданских воздушных судов.

«Мотор Сич» сегодня – это слаженный коллектив специалистов, современная инфраструктура, высокотехнологичная производственная база, а также развитая система информационного обеспечения.

Традиционно принимая участие в авиационно-космической специализированной выставке «Гидроавиасалон», предприятие «Мотор Сич» нацелено на дальнейшее укрепление сотрудничества со своими давними и надежными партнерами, а также на расширение круга заказчиков авиационной техники и налаживание перспективных контактов для взаимовыгодного сотрудничества.

Мы открыты для сотрудничества в духе конструктивного диалога и для новых идей.



**ОАО «Мотор Сич»**  
**пр. Моторостроителей, 15,**  
**г. Запорожье, 69068, Украина**  
**Тел. (38061) 720-47-77**  
**Факс (38061) 720-50-00**  
**E-mail: motor@motorsich.com**

# МОТОР СИЧ

энергия, рожденная для полета



Реклама

Изготовление, ремонт, испытание и сервисное обслуживание авиадвигателей, устанавливаемых на самолеты и вертолеты, эксплуатируемые во многих странах мира.



Д-436Т1 (Ту-334)



Д-436ТП (Бе-200)



Д-436-148 (Ан-148)



АИ-222-25 (Як-130)



Д-18Т (Ан-124 «Руслан»)



ТБ3-117ВМА-СБМ1В (Ми-28Н)



Ул. 8 Марта, 15, Запорожье, 69068, Украина  
телефон: (38-061) 720-48-14, факс: (38-061) 720-50-05  
E-mail: [eo.vt@motorsich.com](mailto:eo.vt@motorsich.com) [www.motorsich.com](http://www.motorsich.com)

Авиационные двигатели "МОТОР СИЧ"  
эффективность, экономичность, надежность.

Представительство ОАО "Мотор Сич" в г.Москве  
125252, г.Москва, ул. Новопесчаная, 14,  
тел./факс: (7-495) 411-51-55  
E-mail: [moscow@motorsich.ru](mailto:moscow@motorsich.ru) [www.motorsich.ru](http://www.motorsich.ru)

## **«Салют» нацелен на перспективные разработки**

*ФГУП «ММПП «Салют» является старейшим предприятием авиадвигателестроения в России. Оно было организовано в 1912 году. За все время деятельности завода им освоено производство десятков различных типов авиационных двигателей. Сегодня ММПП «Салют» выпускает авиадвигатели АЛ-31Ф для истребителей семейства «Су», занимается ремонтом двигателей АЛ-21Ф для штурмовика Су-24, двигателя Р-15Б-300 для истребителя-перехватчика МиГ-25, изготавливает узлы и детали двигателей Д-436Т1/Т2 для гражданских самолетов Ту-334, Бе-200, Ан-148, двигателей Д-27 для Ан-70, а также производит энергетические и газоперекачивающие установки.*

*С момента создания деятельность завода нацелена на постоянный поиск и внедрение инновационных технологий. Предприятие активно осваивает новые информационные технологии проектирования и производства сложнейших деталей и узлов, что открывает новые возможности для создания продукции мирового уровня.*

*ММПП «Салют» владеет всеми современными технологиями производства ГТД, такими, как: ионная имплантация, вакуумное осаждение покрытий, электронно-лучевая сварка, вибрационное сверление*



*и развертывание, скоростное протягивание, глубинное шлифование, монокристаллическое и вакуумное литье, изотермическая штамповка и др. Их применение позволяет серийно изготавливать совершенные конструкции двигателей с высокими эксплуатационными характеристиками. Продукция завода является неотъемлемой частью самых совершенных отечественных воздушных судов.*

*О предприятии, новых разработках и перспективах журналу «Крылья Родины» рассказал Генеральный конструктор ФГУП «ММПП «Салют» КОЛОТНИКОВ Михаил Ефимович.*

***Вас недавно назначили Генеральным конструктором ФГУП «ММПП «Салют». Для представления Вас читателям «КР» - расскажите о себе.***

Родился в 1954 году. После окончания Московского авиационного института в 1977 году начал работать в прославленном ОКБ, возглавляемом выдающимся конструктором газотурбинных двигателей академиком РАН Николаем Дмитриевичем Кузнецовым. В этой школе меня выучили как специалиста, привили высокую ответственность за выполняемую работу и творческое отношение к делу.

В 1995 году я защитил докторскую диссертацию. Прошёл путь от молодого специалиста до заместителя начальника конструкторского научно-исследовательского отделения СНТК им. Н.Д.Кузнецова. С 1996 по 2005 годы работал начальником отдела прочности, главным конструктором по прочности в ОАО «А.Люлька-Сатурн» (ныне НТЦ им.

А.Люльки ОАО НПО «Сатурн»). С 2007 года – заместитель Генерального конструктора по прочности и ресурсу ФГУП ММПП «Салют». С мая 2010 года – Генеральный конструктор ФГУП ММПП «Салют». Лауреат премии правительства РФ в области науки и техники за 1996 год, действительный член Академии наук авиации и воздухоплавания, член-корреспондент Российской Инженерной Академии. Женат. У меня два сына, внук и внучка. Любимое увлечение – туризм.

***До середины прошлого столетия все моторные КБ входили в структуру серийных заводов. Позже они выделились в отдельные предприятия, например ОКБ А.А.Микулина, В.Я.Климова, Н.Д.Кузнецова и др., в отличие от зарубежной моторной индустрии, где ОКБ и производители моторов представляют одно целое. И вот 10 лет назад на «Салюте» создали КБПР – опытное конструкторское бюро перспек-***

***тивных разработок. Для чего это было сделано?***

Это действительно так. Отделение ОКБ от серийных заводов произошло по двум причинам. Во-первых, со стороны государства было очень много заказов на разные типы двигателей для различных летательных аппаратов, разработка которых в сжатые сроки требовала создания при ОКБ опытного производства, которое, в отличие от серийных заводов, могло быстро реагировать на запросы конструкторов. На опытных производствах отработывались новые технологические процессы, которые потом внедрялись на серийных заводах при передаче двигателей в серийное производство. Такое разделение способствовало развитию серийных заводов, их переоснащению и модернизации в соответствии с предъявляемыми временем требованиями. Так родились технологии монокристалльного литья лопаток турбин из жаропрочных никелевых сплавов, технологии нанесения жаростойких и теплозащитных по-

крытий, технологии изотермической штамповки и многое другое.

Во-вторых, это было возможно в связи с тем, что финансирование работ по разработке и созданию двигателей шло от государства через Министерство авиационной промышленности напрямую в ОКБ и независимо от заказов на серийное изготовление двигателей. В начале 90-х годов прошлого века, в результате обязательной приватизации ОКБ, эта ситуация коренным образом изменилась. ОКБ должны были научиться самостоятельно зарабатывать на существование, в отрыве от результатов реализации своих разработок. Серийные заводы в тот момент ещё были загружены заказами со стороны государства на разработанные двигатели и не были заинтересованы в интенсивной поддержке ОКБ.

Взаимоотношения между ОКБ и серийными заводами сильно изменились, а новая система отношений ещё не сложилась. На мой взгляд, она и в настоящий момент ещё до конца не сформирована. Серийные заводы, обладая определёнными финансовыми резервами, начали создавать на своих базах опытные ОКБ, которые должны были обеспечить их новыми разработками двигателей, гарантируя перспективы заказов для серийных заводов. Учитывая, что тогда целый ряд ОКБ находился в очень тяжёлом состоянии, появилась возможность приглашения во вновь создаваемые при серийных заводах ОКБ специалистов из опытных ОКБ, которые являлись носителями опыта разных отечественных школ по разработке двигателей. В этот период

и было создано Конструкторское бюро перспективных разработок на ММПП «Салют».

***Прошло уже более 10 лет, когда было создано КБПР, и сегодня уже можно подвести первые итоги. Оправдалась ли идея организации КБПР?***

Это было смелым и своевременным решением, принятым Генеральным директором Ю.С. Елисеевым, и оно себя полностью оправдало. За десять прошедших лет создан новый коллектив, способный разрабатывать современные газотурбинные двигатели. Проводя очень взвешенную и мудрую кадровую политику, базирующуюся на привлечении молодых талантливых инженеров в совокупности с приглашёнными на первом этапе опытными конструкторами из других ОКБ, ставя перед новым коллективом конкретные сложные задачи, изыскивая в тяжелейших финансовых условиях возможности для поведения большого объёма опытно-конструкторских работ и испытаний, Генеральному директору Ю.С. Елисееву и Генеральному конструктору Э.И. Гольдинскому удалось создать атмосферу творчества и высокой ответственности за выполняемую работу во вновь созданном коллективе, а главное – дало ему возможность поверить в свои силы. Сегодня КБПР – это полностью состоявшееся ОКБ нового типа, оснащённое средствами проектирования и испытания двигателей на мировом уровне, обладающее мощным научно-техническим потенциалом и высококвалифицированными моло-

дыми специалистами. Важно отметить, что КБПР сегодня – это стремительно развивающийся организм, у которого, по моему мнению, большое будущее.

***Первый двигатель созданный КБПР – это АЛ-31ФМ-1 с прибавкой тяги полета на одну тонну. Сегодня он уже эксплуатируется в строевых частях ВВС РФ. Подводить итоги, наверное, рано. Но все же, скажите: в целом, есть ли серьезные недостатки?***

Действительно, первым результатом работы КБПР явился двигатель АЛ-31ФМ1, который стал модернизацией по тяговым характеристикам и ресурсу гениального творения прославленного ОКБ, созданного Архипом Михайловичем Люлькой – двигателя АЛ-31Ф. Это была очень сложная работа, не меняя практически конструктивного облика, найти резервы в двигателе АЛ-31Ф для его форсирования по тяге и ресурсу. Такое решение было найдено за счёт перепроектирования вентилятора. При этом необходимо было сохранить габариты двигателя, чтобы он без доработок мог устанавливаться в мотогондолу самолёта вместо серийного двигателя. АЛ-31ФМ1 прошёл государственные испытания и в настоящее время успешно эксплуатируется в строевых частях ВВС РФ. Серьёзных ошибок в проектировании этого двигателя не выявлено, поскольку со стороны эксплуатирующей организации серьёзных жалоб и претензий нет. Важно другое. Работа над созданием двигателя АЛ-31ФМ1 открыла возможности по его дальнейшему совершенствованию. В

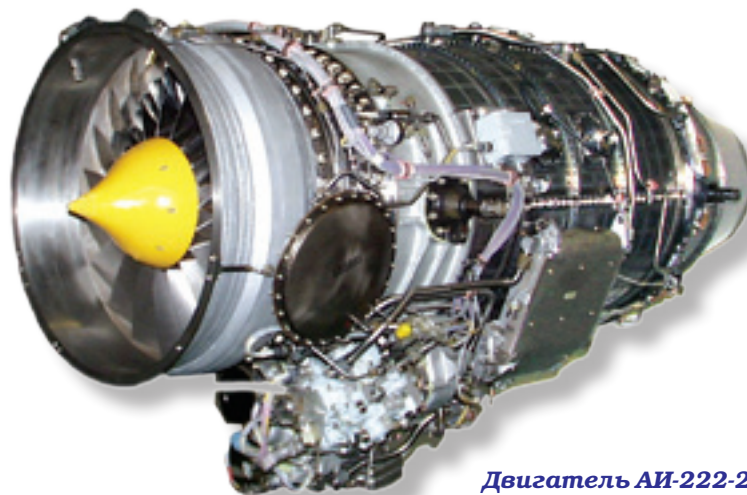


Сборочный цех

результате появились проекты двигателей АЛ-31ФМ2 и АЛ-31ФМ3, в которые заложены существенные преимущества в сравнении с базовым двигателем по всем эксплуатационным характеристикам. Проектная работа по этим двигателям подходит к завершению, первые их образцы успешно прошли начальный этап испытаний.

**Какие основные направления ОКР определяют создание следующих двигателей: АЛ-31ФМ2 и АЛ-31ФМ3 (компрессоры с высоконапорными ступенями, камеры сгорания с высокоэффективными фронтальными устройствами, создание рабочих лопаток турбины из монокристаллических сплавов и т.д.)?**

Для двигателя АЛ-31ФМ2 основная задача состоит в том, чтобы оставаясь взаимозаменяемым с двигателями АЛ-31Ф и АЛ-31ФМ1, обеспечить принципиальное улучшение эксплуатационных характеристик. В связи с этим на двигателе установлен заново спроектированный вентилятор, обладающий увеличенной степенью сжатия и повышенными запасами газодинамической устойчивости. При проектировании этого вентилятора использованы новые технологии, базирующиеся на трёхмерном моделировании течения воздуха в межлопаточных каналах. Проведен комплекс мероприятий по повышению эффективности схемы охлаждения турбины, который обеспечивает работоспособность турбины при повышенных температурах без сокращения ресурса. Рабочие лопатки турбины выполнены по технологии монокристаллического литья из жаропрочного никелевого сплава. Существенные усовершенствования претерпела камера сгорания. Изменено фронтальное устройство и система охлаждения жаровой трубы, что обеспечило выполнение требований по неравномерности эпюры температур за камерой сгорания и возможность достижения более высоких температур в камере сгорания. Двигатель оснащён цифровой системой управления, обеспечивающей реализацию более эффективного регулирования при различных условиях эксплуатации. Установка этого двигателя на самолёты, где в настоящее время работают базовые двигатели АЛ-31Ф, должна принципиально улучшить их лётно-технические характеристики.



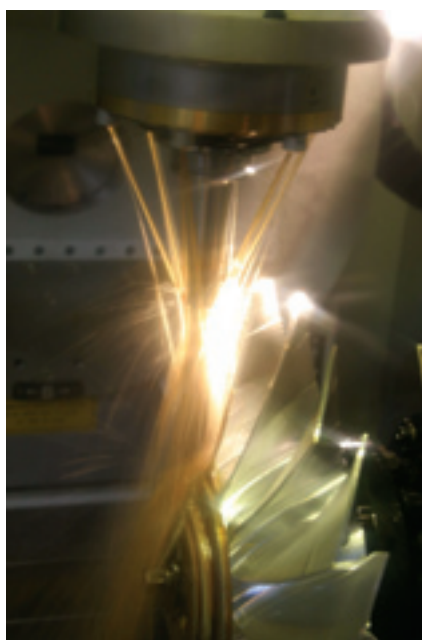
**Двигатель АИ-222-25**

Что касается двигателя АЛ-31ФМ3, то я должен сказать, что этот двигатель можно рассматривать как прообраз двигателя пятого поколения в размерности базового двигателя АЛ-31Ф. Здесь изменения будут проведены по всем основным узлам двигателя. Компрессор низкого давления будет выполнен трёхступенчатым по схеме «блиск» с широкохордными высоконапорными лопатками. Компрессор высокого давления также будет выполнен с уменьшенным числом ступеней и повышенной степенью сжатия. При изготовлении дисков будут использованы новые жаропрочные материалы. В камере сгорания будут проведены мероприятия по обеспечению безкислородного запуска двигателя, повышения высотности запуска, а также

увеличения температуры горения в жаровой трубе. Изменения коснутся турбины, как в части системы охлаждения, так и в профилировании газового тракта. Система управления будет цифровой с полной ответственностью типа FADEC. Существенно повысится тяга двигателя. Принципиально изменится система диагностики и контроля технического состояния двигателя, что должно существенно повысить надёжность двигателя в эксплуатации.

**ММП «Салют» производит двигатель АИ-222-25 для самолёта Як-130. У двигателя большие перспективы. Участвуете ли Вы в модернизации этого двигателя, в частности, в создании для него всеракурсного сопла?**

В настоящий момент мы только изучаем этот двигатель, поскольку не участвовали в его создании. Для нас он в некотором смысле пока остаётся «чёрным ящиком», который постепенно открывает нам свои секреты. Для того, чтобы приступить к модернизации этого двигателя, мы должны его тщательно изучить. Выполненный комплекс испытаний и начавшаяся опытная эксплуатация этого двигателя уже вскрыли некоторые его проблемы, для решения которых пришлось провести ряд улучшающих мероприятий, которые мы, безусловно, согласовываем с основным разработчиком. Что касается оснащения этого двигателя всеракурсным соплом, то эта задача может быть решена в случае поступления такого заказа со стороны разработчика самолёта. Задел для выполнения такой работы у нас есть. Вопрос о модернизации этого



**Изготовление монокотеса**

## **НАВСТРЕЧУ 100-летию ФГУП «ММПП «САЛЮТ»**

двигателя будет решаться по мере его изучения, исследования запросов со стороны эксплуатантов и разработчиков самолётов.

**Когда в структуру «Салюта» включилось МКБ «Гранит», то, естественно, вместе с ними пришла тема: малоразмерные газотурбинные двигатели. Предполагается ли работа КБПР по созданию двигателей для малой авиации и для БПЛА?**

Включение в состав ФГУП ММПП «Салют» МКБ «Гранит» обеспечило замыкание жизненного цикла двигателя в рамках одного предприятия. Согласно высказыванию академика Н.Д.Кузнецова, надёжность двигателя закладывается на стадии его проектирования, достигается на стадии его доводки и обеспечивается на стадии его эксплуатации. Функции обеспечения надёжности на стадии эксплуатации как раз возложены на НТЦ МКБ «Гранит», через который действует обратная связь от эксплуатантов к разработчикам двигателя. НТЦ МКБ «Гранит» обеспечивает работу по дефектам, возникающим при эксплуатации двигателей, производит разработку мероприятий, направленных на увеличение ресурсов двигателей, а также проводит испытания двигателей с целью подтверждения достижения увеличенных ресурсов. Задачи по разработке малоразмерных двигателей не связаны напрямую с вхождением МКБ «Гранит» в структуру ФГУП ММПП «Салют». Эта

проблема является самостоятельной задачей, которой в КБПР отведено отдельное место. В настоящее время в КБПР выполняется проектирование малоразмерного двигателя ТВ500, применение которого будет возможно на летательных аппаратах разного класса, в том числе и на БПЛА. В конце этого года запланировано испытание газогенератора этого двигателя. Необходимо отметить, что проектирование малоразмерных газотурбинных двигателей сопряжено с решением сложных технических проблем, которые по уровню своей сложности ни в чём не уступают проблемам, встающим при создании двигателей для тяжёлых самолётов. При этом решения, отработанные при создании больших двигателей, как правило, не подходят для использования в малоразмерных двигателях, что делает процесс создания малоразмерных двигателей достаточно сложным.

**Что делается в КБПР для создания двигателей для самолетов пятого поколения и, в частности, для ПАК ФА?**

ФГУП ММПП «Салют» является одним из участников работы по созданию двигателя для самолётов пятого поколения и, в частности, для ПАК ФА. В рамках этой работы выполнен ряд научно-исследовательских работ по созданию узлов вентилятора, основной камеры сгорания и турбины для перспективного двигателя. Работы по созданию вентилятора проходили в тесном сотрудничестве с ЦИАМ им. П.И. Баранова, и его предварительные испытания показали удовлетворительные результаты. Определённые успехи были достигнуты по узлам основной

камеры сгорания и турбины, на что получены соответствующие заключения от институтов. В целом, по результатам выполненных работ, можно с уверенностью сказать, что ФГУП ММПП «Салют», в лице КБПР, производственно-технологической и испытательной баз, готов к непосредственному участию в разработке и создании двигателя для самолётов пятого поколения, в частности, и для ПАК ФА.

**Отпал ли вопрос по участию «Салюта» в создании двигателя для самолета класса МС-21?**

Двигатель для самолёта класса МС-21 создаётся под управлением Объединённой Двигательной Корпорации (ОДК). Ответственным исполнителем по данной теме является ОКБ им П.А.Соловьёва. Наше участие в этой работе ограничивается представительством в экспертном совете при защите отдельных этапов выполнения проекта по этому двигателю. Отдельная поисковая работа по этой теме выполнялась КБПР в части разработки предложений по возможной компоновке турбины. В целом, если головной разработчик считает необходимым наше участие в процессе проектирования этого двигателя, то могу с уверенностью сказать, что мы готовы к этой работе. Что касается производства отдельных узлов этого двигателя, то здесь есть полная уверенность в том, что техническое и технологическое оснащение ФГУП «ММПП «Салют» находится на уровне, достаточном для выполнения самых сложных заказов по изготовлению отдельных деталей и узлов двигателя.

**Беседовала Наталья Ставрова**





# Фарнборо-2010: заметки с выставки

*Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон*



*Сухой SSJ100-95 №97005*

***С 19 по 25 июля на аэродроме Фарнборо недалеко от Лондона (графство Гемпшир) состоялся очередной международный авиакосмический салон Farnborough International-2010. В нынешнем салоне приняли участие 1450 компаний. За пять дней работы в режиме «для специалистов» его посетили свыше 120000 человек и еще около 150000 – в выходные, когда салон был открыт для широкой публики.***

FI-2010 был относительно богат на новинки. «Гвоздём» салона стал Boeing 787-8 Dreamliner (Лайнер-мечта). На салоне был представлен третий лётный экземпляр с двигателями Rolls-Royce Trent 1000; визит в Фарнборо стал первым зарубежным полётом 787-го. 22 таких самолёта должны быть поставлены Аэрофлоту, начиная с 2016 г. «Дримлайнер» был в наземном показе только первые три дня и в среду вечером отбыл домой, выполнив один показательный пролёт.

Другая премьера Фарнборо – средний военно-транспортный самолёт Airbus Military A400M, которому в первый день салона было присвоено официальное название Grizzly. (По такому случаю по всей выставочной зоне были нанесены по трафарету медвежьи следы и надпись «Встреться с гризли носом к носу».) A400M демонстрировался на земле и в воздухе. Представил консорциум «Эрбас» и гражданскую новинку – грузовой A330-200F в цветах стартового заказчика – «Этихад Кристал Карго» (ОАЭ).



**Boeing 787-8 N787BX**



**Грузовой A330-200F F-WWKG (будущий A6-DCA)**



**Britten-Norman BN-2A Islander G-CHEZ с аппаратурой наблюдения**



**Лёгкий штурмовик Air Tractor AT-802U N4247U**

Сюрпризом стало появление двух китайско-пакистанских истребителей CATIC/PAC JF-17 Thunder. Эта машина, оснащённая российским двигателем РД-93, впервые показана на Западе. В настоящее время Пакистан, участвующий в её серийном производстве, продвигает её на экспорт независимо от Китая. Впрочем, эти планы под угрозой – Россия приостановила поставки двигателей РД-93 в Китай, поскольку JF-17 будет конкурировать на внешних рынках с российскими истребителями.

Продолжается возрождение «старых добрых» самолётов общего назначения: сначала возобновилось производство самолёта Pilatus PC-6 Porter, а теперь возвращается Britten-Norman BN-2 Islander. Компания «Бриттен-Норман» строит под вариант Islander 4000 новый завод в г. Ли-он-Солент и возобновляет производство машины в Бембридже. Незадолго до салона был поставлен заказчику первый BN2C-300, оснащённый винтами с саблевидными лопастями.

Ещё один «возрожденец» – Viking Air DHC-6 Twin Otter. В 2006 г. канадская компания «Вайкинг Эйр» выкупила сертификаты типа на весь «классический» модельный ряд бывшей фирмы «де Хэвилленд Кэнада» (от DHC-1 до DHC-7) и недавно начала анонсированное два года назад производство лёгкого транспортно-пассажирского DHC-6 серии 400. Кроме базового 19-местного, предлагаются деловой, санитарный и патрульный варианты (последний называется Guardian). Уже заказано 50 машин, и первый самолёт-новострой, показанный на салоне, купила швейцарская авиакомпания «Зимекс Эйвиэйшн». Кроме того, «Вайкинг Эйр» заключила соглашение с московской компанией «Витязь-Авиа» об организации сборки DHC-6 в России.

Компания «Агуста Уэстленд», входящая в концерн «Финмекканика», представила макеты многоцелевых вертолётов AW149 и AW169 со взлётным весом порядка 4-4,5 т, а также второй прототип серьёзно обновлённого боевого вертолёта Lynx Wildcat (бывший Super Lynx). На последний уже есть заказы от британских армии и флота (соответственно 28 и 34 шт.) Ещё одна новинка от «Финмекканики» – транспортный CASA C295M в противолодочном варианте; первым заказчиком стали ВМС Чили.

Был показан модернизированный региональный самолёт ATR42-600 со «стеклянной кабиной» и новым интерьером от ателье «Итал Дизайн». Лётные испытания его начались в марте 2010 г. На новый вариант уже получено 30 твёрдых заказов и 30 опционов; в серию машина пойдёт в 2011 г.

Европейский консорциум EADS представил австрийский лёгкий самолёт Diamond DA42, приспособленный для работы на биотопливе, получаемом из водорослей, и макет вертолёта с дизель-электрической силовой установкой (!). К биотопливу сейчас проявляют интерес и двигателисты (например, «Прэтт энд Уитни Кэнада»), и авиакомпании (например, «Бритиш Эйруэйз», которая намерена к 2014 г. перевести часть парка на биотопливо). Среди новинок лёгкой авиации был макет семиместного самолёта Cirrus Vision с одним ТРДД, расположенным в развале V-образного хвостового оперения.

В экспозиции было немало самолётов с электронными и оптическими системами разведки и наблюдения. Самый крупный, самолёт ДРЛО Boeing 737 AEW&C Wedgetail, из

Фарнборо отправился к заказчику – ВВС Турции. Компания «Локхид Мартин» показала административно-деловой Grumman Gulfstream III, переоборудованный в летающую лабораторию Airborne Multi-Intelligence Laboratory с РЛС бокового обзора и электронно-оптической башенкой. Но были и машины поменьше и подешевле – например, на базе тех же DA42 и BN-2. Американская фирма «Дайнэмикс Эйвиэйшн» приспособила деловой самолёт Beechcraft Queen Air C90, а австрийская «Эйрборн Текнолоджи» – итальянский лёгкий самолёт Tecnam P2006T. Получившийся Tecnam MMA впервые поднялся в небо в марте, и одна такая машина продана в Россию. А британская фирма «Джайроджет» представила в виде модели забавный автожир Scorpion S3, созданный специально для патрулирования и видеонаблюдения – заказчиками его должны стать органы правопорядка.

Также демонстрировались лёгкие штурмовики Beechcraft AT-6B и Air Tractor AT-802U. Первый – модификация учебно-тренировочного T-6A Texan II с электронно-оптической башенкой и пилонами для вооружения. Второй же переделан из... сельскохозяйственного самолёта. Вот уж точно, как в старом анекдоте, «мирно пашущий комбайн».

Россию представляли в Фарнборо 59 компаний, 27 из которых (в т.ч. «Рособоронэкспорт», АВПК «Сухой», АК «Ильюшин», «Тактическое ракетное вооружение») выставляли продукцию военного назначения. Так, «Рособоронэкспорт» показал на стенде многоцелевой сверхманевренный истребитель Су-35, ударный самолёт Су-34 (предлагаемый на экспорт как Су-32), учебно-боевой самолет Як-130, многофункциональные фронтовые истребители МиГ-29СМТ и МиГ-35Д; ильюшинцы демонстрировали транспортные самолёты Ил-76МД-90, Ил-112Т и Ил-214/МТА. Корпорация «Вертолёты России» демонстрировала, в частности, проект модернизации Ми-171М, Ми-34С2 Peregrine, Ка-226Т. Самарское ЦСКБ «Прогресс», специализирующееся на ракетно-космической технике, представило проект многоцелевого двухмоторного турбовинтового самолёта, способного перевозить 10 человек или 2,5 т груза.

ПО «Иркут» показало макет кабины и салона ближнемагистрального самолёта МС-21. На этот самолёт в ходе FI-2010 был получен первый твёрдый заказ на 50 машин от малайзийской инвесткомпании «Креком Бурдж», а также заключён ряд предварительных соглашений с лизинговыми фирмами «Ильюшин Финанс Ко» (ИФК), «ВЭБ-Лизинг», российской авиакомпанией «Нордвинд» и другими компаниями. В настоящее время МС-21 находится в стадии рабочего проектирования.

«Живьём» из нашей авиатехники был показан только ближнемагистральный самолёт Сухой Суперджет (SSJ100-95) с полностью укомплектованным салоном – тоже премьера Фарнборо. Самолёт участвовал в показательных полётах и продолжает набирать заказы: к концу салона их число достигло 161. Так, твёрдые заказы получены от индонезийской авиакомпании «Картика Эйрлайнз» (на 30 самолётов на сумму около 1 млрд. долл.) и лизинговой фирмы «Пёрл Эйркрафт». Протоколы о намерениях, касающиеся закупки SSJ100, подписали частная тайландская авиакомпания «Ориент Таи» (на 12 машин плюс 12 в опционе) и «Газпромавиа». Заказ на SSJ100 сделал и



**Ан-158 UR-NTN**



**Viking Air DHC-6 Srs 400 C-FMJO (будущий HB-LUX)**



**Су-34 борт 10-113 ВВС Пакистана**



**Транспортный А400М Grizzly EC-402**



**Пилотская кабина макета авиалайнера MC-21**



**Макет вертолёта AgustaWestland AW169**



**Самолёт ДРЛО Bombardier Sentinel R.1**



**Модель многоцелевого самолёта ЦСКВ «Прогресс»**

итальянский национальный авиаперевозчик «Алиталия». Программа сертификационных испытаний выполнена на 70%, и первые поставки намечены на конец года. По словам генерального директора АВПК «Сухой» Михаила Погосьяна, к 2029 г. компания рассчитывает продать до 800 «Суперджетов».

Погосян также сообщил, что в ближайшие пять лет на рынок будут поставлены до 300 истребителей «Су» и «МиГ»; 60% из них будут проданы за рубеж. По словам зам. гендиректора «Рособоронэкспорта» Александра Михеева, первый экспортный контракт на многоцелевой истребитель Су-35 может быть подписан до конца года. Уже несколько стран заинтересовались этим самолётом; «в работе» проект контракта с Ливией.

Украина впервые представила за рубежом 99-местный авиалайнер Ан-158, который также демонстрировался на земле и в полёте. 20 июля самолёт получил стартовый заказ на сумму свыше 500 млн. долл. – российская лизинговая фирма ИФК заказала 10 машин с опционом ещё на 10. В тот же день АНТК им. Антонова заключил с двумя компаниями из ЮАР – «Денел Эйвизйшн» и «Памодзи Инвестмент» – договор о создании центра послепродажного обслуживания самолётов «Ан» в Африке. На стенде АНТК были показаны также морской патрульный Ан-74ТК-200МП и транспортный Ан-178 (бывший Ан-148Т). Кроме того, антоновцы участвуют в тендере ВВС США на новый самолёт-заправщик со своим проектом Ан-112КС; его конкуренты – Boeing KC-767 и Airbus KC-30. Реакции от американцев пока не последовало.

Украину на салоне также представляла компания «Мотор-Сич», предлагавшая ТРДД АИ-222-25 и АИ-25ТЛ, турбовальные двигатели ТВ3-117ВМА-СБМ-1В, предназначенные для модернизации семейства Ми-8/-17, Ми-24 и камовских вертолётов, и АИ-136Т. Последний предназначен для модернизации транспортного вертолёта Ми-26Т.

В виде модели был показан, например, южнокорейский средний военно-транспортный вертолёт KAI Surion, разработка которого началась в 2006 г. Вертолёт совершил свой первый полёт 12 марта 2010 г., а серийное производство намечено на 2012 г. Также в виде модели был показан турецкий турбовинтовой УТС TAI Hurkus (Вольная птица).

Большое внимание на салоне уделялось беспилотной тематике. Боинговцы показали целый ряд разработок, в т.ч. макет малозаметного боевого БЛА Phantom Ray, первый полёт которого ожидается в декабре, и вертолёты A160T Hummingbird и H-6U Little Bird. Был показан и макет высотного беспилотного разведчика Northrop Grumman Euro Hawk (RQ-4 Global Hawk с европейской системой радиотехнической разведки ISIS). Реальная машина вышла на испытания 29 июня; пять таких БПЛА поступят на вооружение ВВС Германии в 2012 г. А в наземном показе была беспилотная летающая лаборатория Крэнфилдского университета на базе самолёта BAe Jetstream 31.

В одном из павильонов посетители могли наблюдать... полёты электрического мини-БПЛА Aurora Skate, способного вести разведку даже внутри зданий. Во избежание травм зрителей зону полётов огородили сеткой. Аппарат типа «летающее крыло» с двумя поворотными винтами сделан из пенопласта, переносится в обычном рюкзаке и собирается



**Макет делового самолёта Cirrus Vision**

за пару минут. А на стенде EADS демонстрировался макет проектируемого высотного разведчика Talarion. Подробной информации по нему пока нет; известно лишь, что эта крупная машина, оснащённая оптико-электронными системами и РЛС, выйдет на испытания в 2017 г.

На салоне было объявлено, что истребитель Eurofighter Турпоон к 2015 г. получит новую РЛС Captor-E с активной фазированной антенной решёткой. Она создаётся англо-германо-испано-итальянским консорциумом «Еврорадар»; прототип должен выйти на испытания в 2013 г.

Были новинки и у двигателистов. Французская компания SNECMA представила проект ТРДД нового поколения Silvercrest тягой 4300-5400 кгс для административно-деловых и региональных самолётов; он разрабатывается с 2006 г. и график программы будет зависеть от разработки самолётов, на которые будет ставиться двигатель. Ещё одна новинка на стенде «Снекмы» – ТРДД CFM56-7BE, новейший вариант семейства CFM56, ныне проходящий лётные испытания. Российско-французский двигатель PowerJet SaM146 был показан уже в сертифицированном виде; европейская сертификация его открывает путь к сертификации «Суперджета».

На FI-2010 чувствовалась «битва двигателистов» – как альтернативу двигателю Прэрт энд Уитни F135, с которым возникли проблемы, «Дженерал Электрик» и «Роллс-Ройс» предложили для истребителя пятого поколения Lockheed Martin F-35 Lightning II совместно разработанный ТРДД F136. А вот от создания альтернативного двигателя для проектируемого дальнемагистрального самолёта Airbus A350XWB «Дженерал Электрик» решила отказаться – экономически невыгодно. «Боинг», который рассматривает вопрос о ремоторизации семейства 737NG, в ближайшее время должен определиться с выбором двигателя; один из кандидатов – SNECMA Leap-X.

В показательных полётах участвовали пилотажные группы «Ред Эрроуз» и «Блэйдз», самолёты-ветераны (в т.ч. бомбардировщик Avro Vulcan B.2) и самолёт ДРЛО Bombardier Sentinel R.1. Последний стоит на вооружении британских ВВС, но в настоящее время идёт поиск новых заказчиков.

Фарнборо – прежде всего деловой салон, место заключения контрактов. В этом году их общий объём достиг 47 млрд. долл. Это меньше, чем на прошлом салоне, когда был достигнут рекордный уровень сделок почти в



**Модель разведывательного БПЛА EADS Talarion**

89 млрд. долл., но лучше, чем в 2006 г., когда «собрали» 46 млрд. долл.

Согласно пресс-релизу концерна Airbus, в Фарнборо ему удалось получить 255 заказов на сумму около 28 млрд. долл. Крупнейшими заказчиками стали лизинговые фирмы GECAS (60 самолётов) и «Эйр Лиз Корпорейшн» (51 самолёт на сумму 4,4 млрд. долл.), а также авиакомпании «Аэрофлот» (11 машин), «Гаруда Индонезия» (шесть самолётов) и «Германия» (пять машин). В частности, авиакомпания Hong Kong Airlines заказала 15 экземпляров A350XWB.

Успехи «Боинга» скромнее – примерно 220 заказов; крупнейшие из них – от лизинговых фирм «Эйр Лиз Корпорейшн», RBS Aviation Capital и GECAS на поставки соответственно 60, 43 и 40 Боингов 737-800. Среди других заказчиков «восьмисотки» – дубайская авиакомпания «Эмиратс», иорданская «Ройял Джордэниэн», норвежская авиакомпания-дискаунтер «Норвиджн Эйр Шаттл», ирландская лизинговая фирма «Авалон», первая частная авиакомпания Китая «Окей Эйруэйз», авиакомпания «Катар Эйруэйз», французская авиакомпания «Эр Острал» и «Азербайджанские авиалинии». В «копилку» «Боинга» добавился и заказ на три Boeing 787-8 от «Ройял Джордэниэн».

Компания «Эмбраэр» увеличила свой портфель заказов на 147 региональных самолётов семейства E170/E190 общей стоимостью 5,3 млрд. долл. Скромнее достижения у ATR – на салоне получены 39 твёрдых заказов и 30 опционов на региональные самолёты семейства ATR42/ATR72.

А вот консорциум EADS ждал неприятный сюрприз: ВВС Италии отказались от партии истребителей Eurofighter Турпоон, уменьшив свой заказ со 121 до 96 машин и сэкономив 2 млрд. евро. Впрочем, в EADS уверены: за «лишними» 25 самолётами ещё очередь выстроится!

Напоследок в качестве курьёза можно упомянуть, что на FI-2010 экспонировался и «наземный самолёт». Команда под руководством бывшего гонщика Ричарда Ноубла спроектировала болид Bloodhound SSC, предназначенный для побития наземного рекорда скорости. Трёхколёсный аппарат, макет которого стоял в отдельном павильоне, оснащён ТРДД Eurojet EJ200 (от «Тайфуна») и ЖРД; разработчики надеются достичь в 2012 г. скорости M=1.4.

*Фото авторов*

# JETEXPO MOSCOW 2010

РОССИЙСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ДЕЛОВОЙ АВИАЦИИ  
RUSSIAN INTERNATIONAL BUSINESS AVIATION EXHIBITION



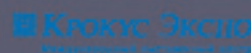
RUSSIA

15-17  
СЕНТЯБРЯ  
SEPTEMBER

При поддержке / Under support



Место проведения: Москва, МВЦ Крокус Экспо  
Place of exhibition: Moscow, Crocus Expo IBC



+7 (495) 739 5522  
[www.jetexpo.ru](http://www.jetexpo.ru)

# RIAT-2010: своими глазами

*Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон, Владимир Ризмант*



*Ветеран в полёте - Avro Vulcan B.2  
борт XH558 (G-VLCN)*

*С 14 по 19 июля британская авиабаза Фэйрфорд (графство Глостершир) принимала ежегодный военно-воздушный праздник «Ройял интернэшнл эйр татту» (Royal International Air Tattoo – королевский международный слёт) – уже 38-й по счёту. Как обычно, основные события разворачивались в выходные, но в остальные дни, когда вход на лётное поле запрещён, действовала система «парк энд вью» – за плату можно было припарковаться, расположиться на отгороженном участке территории и наблюдать взлёты и посадки вблизи.*



*Взлетает F-22A  
Raptor  
борт 06-4126*



*Парный пилотаж F-16AM (борт J-015) и AH-64DN  
(борт Q-19) ВВС Нидерландов*



*Су-22УМЗ борт 308-красный ВВС Польши*

**Lockheed P-3C Orion ВМС Германии  
(борт 60+07)**



**Учебный планер Slingsby T.21 Sedburgh 1950  
года (борт WJ306)**



**Парный пилотаж Supermarine Spitfire LF.IXe  
(борт МК356) и Eurofighter Typhoon T.1**



**«Чинук» британских ВВС (борт ZD574) с грузом  
на внешней подвеске**

Как обычно, организационная сторона авиашоу была на высоте; маршруты проезда к авиабазе для автомобилистов были чётко обозначены, от аэродрома до ближайшей железнодорожной станции и вдоль сильно растянутой линейки экспонатов ходили бесплатные автобусы. Для обеспечения праздника было задействовано большое количество волонтеров. И ещё. Говорят: кто рано встаёт, тому Бог подаёт. Но тут вышло наоборот: в субботу и воскресенье приехавших загодя отправляли на парковки за территорией базы, а те, кто прибыл позже, имели возможность поставить машины прямо на территории, чтобы меньше стоять в очереди.

В RIAT-2010 приняли участие вооружённые силы 16 стран Европы (Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Ирландия, Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Франция, Швейцария и Швеция), Северной Америки (США), Ближнего Востока (Иордания и Оман) и Океании (Новая Зеландия), а также командование НАТО. Самолётов и вертолётов, представленных военными, было более 150, а если прибавить сюда авиатехнику, принадлежащую гражданским владельцам (в том числе самолёты-ветераны), то набралось более 200 машин, не считая воздушных шаров. Впрочем, в лучшие годы это число доходило до 500...

Как всегда, больше всего машин показали хозяева шоу (64 единицы техники, не считая гражданских), на втором месте были американцы с 27 машинами. Как обычно, среди ударных самолётов доминировали Panavia Tornado и Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon, а среди тяжёлых самолётов – Lockheed Martin C-130 Hercules, причём среди разномастной «геркулесни» были и самолёты спецназначения (MC-130E Combat Talon I, MC-130H Combat Talon II и MC-130P Combat Shadow). **Были и другие спецмашины – самолёты ДРЛО Boeing E-3A (натовский) и E-3D Sentry AEW.1 (британский), самолёт-ретранслятор дальней связи Boeing E-8B Mercury ВМС США, датский Canadair CL-604 Challenger с РЛС бокового обзора.**

Увы, ожидания авторов были обмануты – заявленные предварительно Ан-32Б ВВС Шри-Ланка и румынские МиГ-21МФ Lancer С не прилетели. Из «нашей» авиатехники наличествовал только двухместный Су-22УМЗ ВВС Польши. Кстати, эта машина (борт 308-красный) во многих источниках числится разбитой, но «слухи о её смерти оказались сильно преувеличенными».

Как обычно, среди выставленной авиатехники были машины в различных спецраскрасках по случаю какого-нибудь юбилея. Например, хвост норвежского F-16BM из 338-го авиакрыла был покрашен «под тигра», а штурмовик Aeritalia/Aermacchi/Embraer AMX из 32-й эскадрильи ВВС Италии украшала надпись в знак того, что парк итальянских AMX налетал уже 30000 часов.

Кстати, о юбилеях – без них, похоже, не обходится ни один RIAT. В этом году англичане отмечают 70-ю годовщину Битвы за Британию, когда британские лётчики, неся большие потери, отражали налёты гитлеровских бомбардировщиков на Британские острова. По такому случаю в восточной части поля был развёрнут тематический городок, воссоздавший атмосферу того времени: фрагменты английского и немецкого полевых аэродромов, полевой медпункт и т.п. Стоя возле отреставрированного «Спитфайра»,



ветераны британских ВВС рассказывали посетителям, как они воевали в те годы. А в показательных полётах наряду с бомбардировщиком Avro Lancaster B.1 и истребителями Supermarine Spitfire и Hawker Hurricane разных модификаций участвовали «настоящий» Messerschmitt Bf 109G-4 (и один ненастоящий – послевоенный испанский CASA NA-1112M1L Buchon) и связной самолёт Messerschmitt Bf 108 Taifun. Правда, имитировать воздушный бой не стали. Зато тут же, для прикола, стояли микролитражки MCC Smart fortwo, покрашенные под «Спитфайры» и «мессеры», причём последние были «простреленные».

Какое авиашоу без пилотажных групп? В этот раз выступали швейцарская «Патруль Сюисс» на истребителях Northrop F-5E Tiger II, французская «Патруль де Франс» на UTC Dassault/Dornier Alpha Jet E, иорданская «Ройял Джордэниэн Фалконз» на пилотажниках Extra EA-300/L и, конечно, любимцы местной публики – «Ред Эрроуз» на UTC British Aerospace Hawk T.1A. Особо стоит отметить дебютантов RIAT – итальянскую группу «Уи Флай» («Мы летаем»). Дело даже не в том, что это единственная в мире пилотажная группа на сверхлёгких самолётах (FlySynthesis Texan TC 550 LSA), а в том, что её пилоты – инвалиды-колясочники и самолёты оборудованы нестандартным ручным управлением. Несмотря на это, группа показала вполне достойный пилотаж.

Естественно, был и сольный пилотаж. В частности, летали истребитель пятого поколения Lockheed Martin F-22A Raptor, поражавший зрителей своей маневренностью, ярко окрашенные F-16AM из Голландии и Бельгии, Boeing F/A-18D Super Hornet ВМС США с полным вооружением. Вертолёт Boeing Vertol CH-47 Chinook НС.2 из 18-й эскадрильи британских ВВС демонстрировал высадку группы спецназа с джипом Land Rover Defender 110 с прицепом (машину перевозили на внешней подвеске). А два британских Tornado GR.4 из 15-й эскадрильи имитировали атаку наземной цели (с пиротехническими эффектами).

Гвоздём лётной программы стал новый военнотранспортный самолёт Airbus Military A400M, продемонстрировавший хорошую маневренность, низкий уровень шума и руление задним ходом после короткого пробега. Как и в прошлом году, особым успехом у зрителей пользовался восстановленный до лётного состояния бомбардировщик Avro Vulcan B.2, тоже отличавшийся поистине «истребительной» маневренностью. Стоит отметить, что «наши» всё-таки приняли участие, хоть и символическое: в программу входил пролёт нового российского пассажирского самолёта Сухой SSJ100-95, прибывшего в Англию для участия в авиасалоне Фарнборо (об этом событии читайте в этом же номере).

Стоит отметить, что на RIAT были не только самолёты. В западном конце поля разместилось десятка три превосходно сохранённых ретроавтомобилей; трижды в день для публики устраивали каскадёрское шоу на автомобилях Ford с «полицейскими разворотами» и ездой на двух колёсах. На летней арене шёл концерт с исполнением кавер-версий известных песен групп «Битлз» и «Квин». На поле шла бойкая торговля авиационной литературой, масштабными моделями, фотографиями и сувенирами, а к услугам детишек было изрядное количество аттракционов – на праздник ехали целыми семьями.



**Выступление пилотажной группы Patrouille de France**



**Бывшие противники времён Битвы за Британию – в одном строю**



**Расписной хвост норвежского F-16BM (борт 692)**



**Tornado GR.4 «атакует наземную цель»**

## Авиакомпания UTair открыла полеты из аэропорта Внуково в Ригу



16 августа 2010 года авиакомпания UTair открыла полеты из аэропорта Внуково в столицу Латвии – Ригу. Регулярные рейсы на новом для авиакомпании и аэропорта направлении будут выполняться ежедневно на самолетах Bombardier CRJ-200 в двухклассной компоновке (бизнес- и экономкласс). Вылет из Внуково – в 21:10 мск, прибытие в Ригу – в 21:50 местного времени. Отправление из аэропорта Риги на следующий день в 06:15 местного времени, прибытие в российскую столицу – в 09:00 мск.

После начала регистрации на первый рейс Москва – Рига в терминале международных авиалиний состоялась

торжественная церемония награждения первых зарегистрировавшихся пассажиров. Ими стали жители города Рига Майра Киселева и Андрей Сафонов. От авиакомпании и аэропортового комплекса им были вручены памятные подарки, а также сертификаты на перелет в любую точку маршрутной сети UTair.

В рамках презентации, посвященной открытию нового регулярного рейса, в зале повышенной комфортности терминала международных авиалиний состоялась пресс-конференция с участием представителей авиакомпании UTair и аэропортового комплекса. В ходе мероприятия отмечалось, что в

перспективе на данном направлении UTair планирует увеличить частоту рейсов до двух в день.

В аэропорту Внуково UTair является лидером по количеству обслуженных пассажиров и ведущим перевозчиком на внутренних воздушных линиях. Доля авиакомпании в общем пассажиропотоке аэропорта превышает 30%.

По итогам семи месяцев 2010 года услугами UTair в аэропорту Внуково воспользовались 1,8 млн пассажиров, что в полтора раза превышает показатель аналогичного периода прошлого года.

В настоящее время среди авиакомпаний, выполняющих полеты из аэропорта Внуково, UTair имеет самую развитую маршрутную сеть по России, насчитывающую 43 направления регулярных полетов.

**Аэропорт Внуково** – один из крупнейших авиатранспортных комплексов России. Ежегодно в аэропорту обслуживается более 130 тыс. рейсов около 200 российских и зарубежных авиакомпаний. Карта полетов из аэропорта охватывает большинство регионов России, а также страны ближнего зарубежья, Западной Европы, Азии и Африки.

*Материал подготовлен пресс-службой аэропорта Внуково*  
[www.vnukovo.ru](http://www.vnukovo.ru)



# “ОКБ-26 МАП” – НПП “Мотор”

## 55 лет созидания



**ИВАХ Александр Федорович**  
**Генеральный директор,**  
**Генеральный конструктор**  
**ОАО «НПП «Мотор»**

### СТАНОВЛЕНИЕ

Опытно-конструкторское бюро № 26 Министерства авиационной промышленности (“ОКБ-26 МАП”) образовано на основании Постановления Правительства СССР от 12.08.1955г. № 1510-845 и приказа Министра авиационной промышленности Петра Васильевича Дементьева № 638 от 26 сентября 1955г.

История ОКБ неразрывно связана со становлением и развитием всей отечественной авиационной промышленности. Ее корни простираются к 20-м годам XX века, когда вновь созданные заводы стали выпускать отечественные самолеты и двигатели к ним.

Славные страницы в отечественной авиации вписали мощные поршневые моторы, разработанные в предвоенные годы под руководством выдающегося авиаконструктора Владимира Яковлевича Климова, возглавившего в августе 1935г. коллектив КБ Рыбинского авиадвигательного завода № 26, ведущего свое начало от завода Акционерного общества “Русский Рено” в Рыбинске.

Период предвоенной деятельности КБ, начавшийся с создания на базе двигателя “Испано-Сюиза” 12Ybrs

отечественной модификации – мотора М-100, его последующего развития в двигатель М-103, ознаменовался созданием в 1940г. мощного поршневого мотора М-105, за разработку которого В. Я. Климову было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

К началу Великой Отечественной войны уже существовали филиалы завода № 26 в Ленинграде (“Красный Октябрь”) и в Уфе. Именно в Уфу на территорию Уфимского моторостроительного завода № 384 в октябре – декабре 1941г. был эвакуирован завод № 26. В составе завода № 26 в Уфу эвакуировались и сотрудники СКБ.

Организационный период для сотрудников завода № 26 на новом месте был минимален - уже 3 января 1942г. по приказу директора завода В. П. Баландина в состав СКБ, теперь уже Уфимского моторостроительного завода № 26, вошел отдел Главного конструктора завода № 384, с непосредственным подчинением объединенного СКБ Главному конструктору В. Я. Климову.

Активная деятельность СКБ, в котором всю войну работал и будущий Главный конструктор С.А. Гаврилов, позволила в сжатые сроки развернуть выпуск новых модификаций моторов М-105, а также завершить создание и приступить к выпуску более мощных моторов. За время войны Уфимский моторный дал фронту 97000 двигателей семи типов и модификаций, применявшихся на 21 типе боевых самолетов.

Первые послевоенные 1945-1947

годы деятельности СКБ связаны с освоением трофейного турбореактивного двигателя Лито-004 и разработкой на его базе двигателя РД-10А и его модификации РД-10Ф. С 1948 по 1949 год завод № 26 осваивает и переходит к серийному производству двигателя РД-45Ф. Дальнейшее совершенствование РД-45Ф и последующих двигателей ВК-1, ВК-1А в период 1949-1955 годов проводилось коллективом СКО завода под руководством Сергея Алексеевича Гаврилова, совмещавшего должность начальника СКО и заместителя Главного конструктора.

Этот период работы был непростым для заводского СКО. Отъезд в Ленинград и в Куйбышев большой группы опытных конструкторов был трудно-восполнимым, особенно если учесть, что первое десятилетие вхождения в реактивную технику проходило в поиске оптимальных схем турбокомпрессора – от схемы с осевым компрессором двигателя РД-10 к схеме с центробежным для двигателей РД-45, ВК-1 и вновь к схеме с осевым компрессором двигателя РД-9Б, к освоению которого завод приступил к 1955 году. И здесь нужно отметить заслугу С.А. Гаврилова, сумевшего с максимальной практичностью организовать работу небольшого коллектива СКО и обеспечить заводу необходимое конструкторское сопровождение новых двигателей при постоянно растущих объемах их серийного производства.

Двигатель РД-9Б (АМ-9Б) был разработан в начале 50-х годов в ОКБ



**Самолет МиГ-15 бис с двигателем ВК-1**

Генерального конструктора академика А.А. Микулина и устанавливался на созданный в ОКБ А. И. Микояна первый в СССР серийный сверхзвуковой истребитель МиГ-19, незаурядные летные данные которого во многом определились характеристиками силовой установки с двумя двигателями РД-9Б. Перед авиационной промышленностью была поставлена задача по скорейшей организации серийного производства нового двигателя, устранению дефектов, увеличению ресурса и разработке новых модификаций. Для решения этой ответственной и сложной задачи на Уфимском моторостроительном заводе № 26 и было образовано «ОКБ-26 МАП».

Ядро коллектива вновь созданного ОКБ составили специалисты завода, его серийного конструкторского отдела, опытного цеха. Руководителем ОКБ был назначен С.А. Гаврилов.

Приказом № 638 МАП завод передавал ОКБ корпус № 8 с размещением в нем Конструкторского отдела, технических служб, механических и сборочных цехов, экспериментально-исследовательского отдела; также ОКБ придавался один стенд испытательной станции. Конечно, для ОКБ такого завода, как Уфимский моторостроительный, это было недостаточно. И здесь следует отметить огромную поддержку, оказанную ОКБ директором завода,



**Двигатель ВК-1А**

выдающимся организатором авиационной промышленности Михаилом Алексеевичем Фериним.

Не ограничиваясь рамками приказа по передаче ОКБ кадровых и материальных ресурсов, понимая государственную важность решаемых заводом и ОКБ задач, по его указанию в ОКБ были дополнительно переведены порядка 100 квалифицированных

специалистов разного профиля, передан второй испытательный стенд и небольшой производственный корпус №32 (ныне снесенный). Кроме того, за работниками ОКБ были сохранены все социальные услуги, которыми пользовались заводчане (медицинское обслуживание, дом отдыха в Бирске, спортсооружение и др.).

В 1956г. Главным конструктором ОКБ был назначен заместитель А.А. Микулина талантливый авиаконструктор Виталий Николаевич Сорокин, который возглавлял ОКБ до 1962 г.

В этот период в деятельности ОКБ сформировались два основных направления. Первое – это создание двигателей для пилотируемых боевых самолетов А.И. Микояна, А.С. Яковлева, П.О. Сухого. Второе – связано с созданием короткоресурсных двигателей для беспилотных летательных аппаратов (БЛА) С.А. Лавочкина, А.А. Туполева, Г.М. Бериева, А.Я. Березняка, крылатых ракет ОКБ В.Н. Челомея.

Это второе направление, начавшееся с разработки двигателей на базе серийного РД-9Б, было во многом определяющим в 1955... 62 гг. Особенность этих двигателей, в отличие от двигателей пилотируемых самолетов, состояла в высокой готовности к применению после длительного хранения в составе БЛА, ускоренном запуске с выходом на максимальную тягу, устойчивой работе при воздействии больших стартовых перегрузок и горячих выхлопных газов стартующих в залпе БЛА, надежной работе при больших скоростях полета на малых высотах. В числе первых таких двигателей были М-9ФК и КРД-26. Двигатель М-9ФК предназначался для БЛА К10-С с высокой маршевой скоростью полета, с запуском двигателя на большой высоте. Двигатель КРД-26 был маршевым двигателем крылатой ракеты П-5 В.Н. Челомея, стартующей с помощью ускорителя с перегрузками до 13g. Дальнейшим развитием двигателей для крылатых ракет стали двигатели КРДД-26 (П-5Д) и КРДФ-26 (П-6), серийное производство последнего продолжалось вплоть до 1980г.

Успешное создание комплексов крылатых ракет (КР) с разработанными в ОКБ двигателями позволило Советскому Союзу решить стратегически важную задачу: без уравнивания сил флотов по количеству и тоннажу (что

тогда СССР было просто не по силам) противопоставить флотам США и стран НАТО соответствующий ударный потенциал. Это был свой национальный путь создания новых боевых средств – противокорабельных крылатых ракет и вооружения ими подводных лодок, надводных кораблей и воздушных носителей.



**В.Н. Сорокин**

Для пилотируемой авиации коллективом ОКБ на основе двигателя РД-9Б был создан ряд модификаций для летательных аппаратов разного целевого назначения. Для истребителя МиГ-19 модернизации двигателя (более десяти) имели основной целью увеличение тяги на форсажных режимах для увеличения скорости ( $M > 2.0$ ) и высоты полета ( $H > 24$  км). Наиболее полно опыт модернизации был реализован в двигателе РЗ-26 – первом отечественном двигателе с 400-часовым гарантийным ресурсом, в конструкции которого был впервые применен титан. Модернизации разрабатывались и для других самолетов: РД-9Ф для высотного самолета-разветчика Як-27Р, РД-9ФН в тропическом варианте с нижним расположением коробки агрегатов для индийского самолета «Марут», РД-9БЛ для летательного аппарата «Турболет» с вертикально устанавливаемым двигателем. Большой объем работ был выполнен по воссозданию турбовинтового двигателя Т56А-1А фирмы «Алиссон», имевшего ряд новых



**С.А.Гаврилов с первыми сотрудниками конструкторского и летно-испытательного отделов “ОКБ-26 МАИ” (снимок 1980г.)**

для отечественного двигателестроения конструкторских решений. ОКБ разрабатывало узлы для новых двигателей других ОКБ; так, для двигателя НК-8 были спроектированы и изготовлены реверс и шумоглушитель.

Коллектив ОКБ и особенно его “мозговой центр” – Конструкторский отдел, интенсивно пополнялся молодыми выпускниками Уфимского авиационного института, и проводимые в ОКБ работы по повышению надежности двигателя РД-9Б, созданию на его основе ряда модификаций, способствовали становлению коллектива, а их результаты стали его первым научно-техническим заделом. Именно эти молодые инженеры-конструкторы, технологи, металлурги, приобретая научный и практический опыт проектирования, изготовления и доводки двигателей для ЛА различного целевого назначения, обеспечили успешную разработку новых значительно более сложных двигателей под руководством С.А. Гаврилова.

### **ДВАДЦАТЬ ЛЕТ СОЗДАНИЯ БОЕВОЙ ТЕХНИКИ.**

Главным конструктором С. А. Гаврилов был назначен в 1962г., вскоре после возвращения в Москву В. Н. Сорокина.

К моменту его назначения произошло существенное усиление производственно – технической базы предприятия за счет введения в строй нового большого корпуса № 61, вместившего в 4-х этажном крыле конструкторский отдел, отдел главного технолога и большинство других технических служб. Низкую зону заняли механические цехи, резко увеличившие и обновившие станочный парк, а в высокой зоне другого крыла разместился сборочный цех. Благодаря новому корпусу в корпусе №8 создались условия для расширения экспериментально – ис-



**С.А. Гаврилов**

следовательского отдела с лабораториями, обеспечивающими проведение достаточно широкого спектра газодинамических, гидравлических, тепловых и прочностных исследований узлов и систем двигателя. В середине 60-х годов база ЭИО еще более расширилась и укрепилась после введения в строй корпуса № 66 с собственной компрессорной станцией.

Конструкторский отдел, технические службы, опытное производство и экспериментально – испытательная база были укомплектованы специалистами, которым было под силу решение новых более сложных задач. Однако потенциал конструкции базового двигателя РД-9Б был исчерпан и дать выход ОКБ на новые более сложные проекты не мог. К тому времени в ОКБ академика А. А. Микулина был создан двухвальный турбореактивный двигатель с форсажной камерой Р11-300 - один из лучших в мире двигателей того времени. Высокие боевые качества самолетов нового поколения МиГ-21 и Су-15 в значительной мере были обеспечены техническими характеристиками этого двигателя, двигатель в больших количествах был востребован ВВС. И именно в год назначения С. А. Гаврилова Главным конструктором, ОКБ было поручено конструкторское сопровождение серийного производ-



**М.А. Ферин, С.А. Гаврилов и первый секретарь обкома М.Ш. Шакиров в президиуме торжественного собрания 1976 г.**

ства двигателя Р11Ф-300 на Уфимском моторостроительном заводе.

Двигатель Р11Ф-300 был передан в серию до завершения ГСИ, имел ресурс всего 75 час и большое количество дефектов. Развернулась напряженная работа коллектива ОКБ и завода по внедрению двигателя в серию, устранению выявленных в процессе эксплуатации дефектов, снижению трудоемкости изготовления, повышению надежности и ресурса. В результате целенаправленной совместной работы выявленные дефекты были устранены, а гарантийный ресурс двигателя был увеличен в 4 раза.

Обеспечивая конструкторское сопровождение серийного производства Р11Ф-300, коллектив ОКБ участвовал в разработке его модификаций. Разработка этих модификаций имела своей целью решать возникающие на разных этапах эксплуатации самолетов МиГ-21, Су-15 и с разной степенью остроты выходящие на первый план проблемы

сокращения времени разгона и набора максимальной высоты, увеличения дальности и продолжительности полета, сокращения взлетно-посадочной дистанции, повышения запасов устойчивости двигателя на больших высотах и др. Кардинально же проблема комплексного улучшения летно-технических характеристик самолетов МиГ-21 и Су-15 была решена после установки на них разработанных в период 1965...72гг. высокофорсированных двигателей Р13-300, Р13Ф-300 и Р25-300.

Создание двигателей семейства Р13Ф-, Р25-300 позволило решить актуальную в конце 60-х начале 70-х годов стоявшую перед ВВС задачу обеспечения истребителю МиГ-21 превосходства в воздухе над широко известным истребителем – бомбардировщиком США F-4Е “Фантом”. На вновь созданных двигателях было достигнуто почти двукратное увеличение тяги в полете на малых высотах. При создании двигателя был решен ряд сложных научно-

технических проблем с реализацией в его конструкции новых приоритетных конструкторских решений, таких, как целевой перепуск над рабочим колесом I ступени компрессора, устранение автоколебаний его бесполочных рабочих лопаток отстройкой по разночастотности, антивибрационный и, впервые примененный в отечественной практике, мелкоперфорированный теплозащитный экраны в форсажной камере предельного форсирования ( $\alpha_{\Sigma} = 1.0 - 1.05$ ). Практическая реализация такого теплозащитного экрана стала реальной благодаря разрабатанной совместно с заводчанами высокопроизводительной технологии изготовления большого числа высокоточных отверстий малого диаметра.

Темпы работы над этими двигателями могут показаться, особенно по нынешним временам, неправдоподобными. Проект на двигатель Р13Ф-300 был готов в I кв. 1970 года, т.е. через квартал после завершения ГСИ двигателя Р13-300, а уже во II кв. 1970г. был готов проект на двигатель Р25-300. Опытный образец двигателя Р13Ф-300 был изготовлен в течение месяца после начала работ по двигателю, а весь цикл создания двигателей составил у Р13Ф-300 год и квартал, у Р25-300 – 2,5 года. За комплекс работ по созданию передовой авиационной техники в 1971 году ряд работников коллектива был отмечен правительственными наградами, С.А. Гаврилов награжден орденом Ленина.

Установка двигателей Р13-, Р13Ф-, Р25-300 на различные модификации самолета МиГ-21 позволила поддерживать высокий уровень летно-тактических характеристик самолета, несмотря на его некоторое утяжеление, связанное с увеличением вооружения, запасов топлива и т. п. Функции нового истребителя существенно расширились, он мог использоваться как перехватчик и фронтовой бомбардировщик, мог, при необходимости, взять функции штурмовика. Высокая надежность двигателей при сравнительно невысокой цене сделала их востребованными многими странами Юго-Восточной Азии, Ближнего и Среднего Востока и даже Латинской Америки. Всего за время серийного производства двигателей на Уфимском моторостроительном заводе было выпущено более 15 000, из них 6 000 двигателей Р25-300 - такие серии

**Самолет МиГ-21бис с двигателем Р25-300**





**Тяжелый авианесущий крейсер с крылатыми ракетами комплекса «Базальт»**

в мировой практике единичны.

Достижения ОКБ в создании двигателей семейства Р13-, Р13Ф-, Р25-300 получили большое общественное признание, свидетельством которого стало присвоение высокого звания Героя Социалистического труда Главному конструктору С. А. Гаврилову и награждение в 1974-1975г.г. орденами и медалями большой группы конструкторов, рабочих и инженерно-технических работников.

В конце 50-х годов в авиационной промышленности велись интенсивные работы по созданию самолетов с скоростями полета  $M=2...3$ . И на рубеж  $M=3$  двигатели ОКБ вышли в числе первых, но не на истребителях, а на крылатых ракетах, и только после овладения высокими температурами газа перед турбиной. Так получилось, что создание этих двигателей слилось по времени с разработкой двигателей семейства Р13-, Р13Ф-, Р25-300, и в итоге ОКБ, образно говоря, пришлось держать удары по двум сложившимся тематикам.

Первым таким двигателем был двигатель КР17-300, устанавливаемый на крылатую ракету комплекса «Базальт». Ракета проектировалась на уникальные летно – технические характеристики, позволяющие ей, в совокупности с бортовыми системами подавления радиолокационных средств, преодолеть мощную систему огневой защиты крупных авианосных групп.

К проектированию нового поколения короткоресурсных двигателей коллектив ОКБ подошел с достаточно серьезным багажом знаний и опыта, полученным при создании БЛА с двигателями на базе РД-9Б. Однако параметры траектории новой ракеты, которые не достигнуты на зарубежных образцах и до сего времени, поставили перед

ОКБ совершенно новые, неизмеримо более сложные проблемы, с которыми ранее никто не сталкивался. С одной стороны, это проблемы реализации в конструкции двигателя чрезвычайно высоких параметров цикла - суммарного сжатия  $\pi_{\Sigma}^*=25$ , температуры газа  $T_r^*=1540\text{K}$ . С другой, проблема доводки двигателя с столь высоким уровнем температуры  $t_{\text{вх}}^*=350^\circ\text{C}$  и давления воздуха на входе  $P_{\text{вх}}^*=9\text{кг/см}^2$ .

Требуемого для доводки уровень температуры и давлений на входе удалось добиться после модернизации, совместно с ЦИАМ, стенда Ц-17 в Тураево. Создание такого уникального стенда позволило производить опережающую отработку конструкции двигателя и затвердить прочностную траекторную доводку в качестве основного элемента методологии создания двигателей для крылатых ракет. Испытания двигателя на этом стенде позволили выявить недостаточную прочность его конструкции, раскрыть особенность поведения узлов двигателя в условиях совмест-

ного действия высоких температур и давлений по тракту и найти конструктивные решения по устранению выявленных недостатков.

Летно-конструкторские испытания двигателя включали в себя как пуски КР с изолированного стенда, так и их старт с штатных пусковых устройств, в процессе которых возникало множество самых разнообразных вопросов, успешно решенных специалистами ОВИ и КО, работавшими в тесном контакте с разработчиками КР и заказчиками. Завершение работ над двигателем и крылатой ракетой, успешное проведение в 1975 г. ГСИ и передача двигателя в серию были по достоинству оценены Правительством. Главному конструктору двигателя КР17-300 С. А. Гаврилову было присвоено высокое звание Лауреата Государственной премии; высокие правительственные награды были вручены большому числу работников ОКБ.

В 1970г., когда полным ходом шла разработка двигателей Р13Ф-300 и Р25-300, ОКБ приступило к работе над двигателем КР21-300, устанавливаемым в КР «Гранит», и эксплуатирующимся в еще более напряженных условиях, чем двигатель КР17-300. Техническая реализация проекта двигателя КР21-300 была осуществлена на базе полного использования турбокомпрессора двигателя КР17-300, с созданием реальной перспективы расширения серийного производства общего для них турбокомпрессора. Для осуществления такого принципиального решения Главным конструктором



**Пуск крылатой ракеты комплекса «Гранит» из подводной лодки**

## НА РУБЕЖЕ СОЗДАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ IV – V ПОКОЛЕНИЙ

В 1983г. Главным конструктором ОКБ стал первый заместитель С.А. Гаврилова Алексей Андреевич Рыжов. К этому времени, как и ранее, ОКБ продолжало активную работу по обоим направлениям деятельности.

Для последующих модификаций штурмовика Су-25 завершалась доводка более мощного двигателя Р195. Кроме увеличенной взлетной тяги, на двигателе было установлено реактивное сопло новой схемы со значительно лучшими спецхарактеристиками. В 1985г. двигатель прошел ГСИ и был передан в серийное производство.

26 декабря 1984г. ОКБ было награждено орденом Трудового Красного Знамени, который в торжественной обстановке вручил Министр авиационной промышленности И.С. Силаев.

В этот же период на УМПО разворачивалось серийное производство двигателя АЛ-31Ф для самолета-истребителя Су-27. Двигатель АЛ-31Ф не прошел еще ГСИ, продолжающаяся стендовая доводка и уже начавшаяся летная эксплуатация выявляли большое количество дефектов, и для ОКБ, как и в случае с двигателями РД-9Б, Р11Ф-300, начался совместный с УМПО трудоемкий процесс доводки, результаты которого во многом способствовали успешному проведению 1985г. ГСИ двигателя АЛ-31Ф.

В 1987г. Государственными стендовыми испытаниями завершилось создание двигателя КР23 для уникальной по своим характеристикам крылатой

была поставлена сложная задача: не снижая высокого уровня характеристик КР, обеспечить работоспособность базового турбокомпрессора. В тесном сотрудничестве с ОКБ В. Н. Челомея было найдено оптимальное решение по регулированию двигателя по трассе полета и был разработан первый электронный регулятор режимов двигателя – ЭРРД-21. Испытания двигателя на стенде Ц-17 показали достаточную прочность конструкции двигателя на самых напряженных участках полета.

Другая проблема создания двигателя КР21-300 – успешный запуск при выходе крылатой ракеты из-под воды с работающей стартово-разгонной ступенью – была решена, впервые в мировой и отечественной практике использованием твердотопливного стартера. Удельная масса пускового устройства была снижена на порядок, а время запуска было доведено до 10 сек.

Летно-конструкторские испытания комплекса «Гранит» подтвердили эксплуатационную надежность силовой установки, и после успешного завершения ГСИ в 1981 году двигатель производится серийно.

Одним из приоритетных направлений деятельности ОКБ была постоянная целенаправленная работа по расширению сферы применения уже созданных двигателей для различных летательных аппаратов, по унификации двигателей и их основных узлов.

Примером проведения в жизнь концепции максимально возможного использования отработанной серийной конструкции при разработке двигателей для новых летательных аппаратов является создание двигателя Р95Ш. В начале 70 –х годов в ОКБ П. О.Сухого был спроектирован штурмовик Су-25, для первого этапа отработки, которого был создан бесфорсажный двигатель Р9-300 под заявленную самолетчиками тягу 2700 кгс на взлетном режиме. Первые же полеты показали необходимость увеличения взлетной тяги, и был даже срочно проработан вариант двигателя с короткой форсажной камерой и взлетной тягой 3200 кг. Одновременно ОКБ был предложен для штурмовика бесфорсажный вариант серийного двигателя Р13-300 - двигатель Р95Ш с взлетной тягой 4100 кг, разительно отличающейся от первоначальной и на первых порах трудно воспринимаемой.

Однако летные испытания двигателя Р95Ш показали хорошую его совместимость с самолетом, достаточную устойчивость силовой установки при пусках спецснаряжения. Впервые в мире авиационный двигатель мог работать на разных видах топлива и масла, применяемых в моторизованных и танковых частях, что безусловно расширяло боевые возможности самолета. В апреле 1978 г. двигатель Р95Ш прошел ГСИ и был передан в серийное производство.

Высокая эффективность принятого на вооружение самолета – штурмовика Су-25 с двумя двигателями Р95Ш была показана в Афганистане. Высокая эксплуатационная надежность двигателя (ласкового именуемого в обиходе “Шуриком”) обеспечила грозному неприхотливому “самолету - солдату” уникальную живучесть. Известны случаи, когда после прямого попадания в один из двигателей ПЗРК “Стингер” поврежденный самолет возвращался на свой аэродром. Су-25 не имеет себе равных в мире по количеству боевых вылетов – более 400 000.

Коллектив ОКБ участвовал в создании двигателя 4-го поколения РД33 (истребитель МиГ-29) – в кооперации с головным разработчиком заводом им. В.Я. Климова был разработан 4-х ступенчатый вентилятор.

За 20-ти летний период деятельности ОКБ под руководством С.А. Гаврилова были спроектированы, изготовлены опытные образцы и прошли доводку 22 авиационных двигателя, из которых 14 выпускались серийно УМПО.

Самолет Су-25







**А.А. Рыков**

ракеты “Метеорит”. Отличительной особенностью КР был длительный полет на высотах больше 20 км со скоростью, превышающей в 3 раза звуковую. Обеспечение надежной работы двигателя при такой траектории полета поставило перед коллективом ОКБ во многом новые задачи. К их решению были привлечены как ведомственные институты ЦИАМ, ЦАГИ, так и институты ВМФ. Экспериментальная отработка принимаемых решений проводилась на параметрах, соответствующих уровню траекторных значений, большой объем прочностной доводки выполнен на высотном стенде Ц-4Н ЦИАМ. Успешным проведением этапа лётно-конструкторских испытаний были подтверждены заявленные параметры КР “Метеорит” и двигателя КР23, который после ГСИ был передан к серийному производству на Тюменский моторостроительный завод.

К концу 90-х годов завершились работы по двигателю КР27, являвшемуся дальнейшим развитием двигателей КР17-, КР21-300 и двигателя КР23, вобравшего в себя весь предыдущий опыт создания двигателей такого назначения. Конструкция двигателя максимально упрощена под одноразовость применения (запуск с авторотации без пускового устройства, привод насоса от ротора двигателя, отсутствие коробки агрегатов и др.); узлы и системы двигателя модульного исполнения в обеспечение проверки их характеристик на автономных стендах и реализации принципа одноразовой сборки двига-

теля, в их конструкции использованы композиционные материалы. Двигатель прошел этап экспериментальной отработки, достигнутый уровень параметров и показатель надежности обеспечили его поставку на внешние рынки.

В период 1982-94г.г. ОКБ выполнен большой объем НИОКР по узлам для двигателя 5-го поколения АЛ-41Ф - двухступенчатому высоконапорному вентилятору с  $\pi_k^* = 4,57$ , турбине низкого давления с удельной мощностью, превосходящей существующие аналоги. Проблемная задача достижения заявленных параметров вентилятора при окружной скорости 570-580 м/с была практически решена, поставки вентилятора и турбины обеспечили стендовую доводку и летные испытания двигателя в составе ЛЛ.

В это же время был создан узел многофункционального выходного устройства (МВУ) с режимами изменения направления вектора тяги и реверса и низким уровнем излучения в инфракрасном и радиолокационном спектрах. Отработанная газодинамическая схема плоского эжекторного МВУ обеспечила требуемый уровень параметров и спецхарактеристик. МВУ в составе двигателя АЛ-31Ф прошло длительные стендовые испытания, и в апреле 1990г шеф-пилот ОКБ Сухого Пугачев выполнил первый испытательный полет на летающей лаборатории Су-27ПС. Завершенность и перспективность выполненного задания МАП создали базу для разработки семейства выходных устройств для самолетов различного целевого назначения.

В формате разработки перспективных узлов вентилятора и МВУ с предъявленными к ним жесткими требованиями по удельной массе проведены работы по применению в конструкции узлов двигателя композиционных материалов (КМ). Были найдены новые конструкторско-технологометаллургические решения, проведены испытания образцов и моделей, составных частей из КМ в составе узлов, включая длительные испытания, испытания в составе ЛЛ, подтвердившие реальность достижения в этом направлении нужных результатов. Накопленный предприятием опыт проектирования и доводки авиационных двигателей и созданный научно-технический задел могли быть использованы на завер-

шающей стадии работ по проводимой ОКБ перспективной тематике. Однако в ситуации, сложившейся в стране в последнем десятилетии XX века, эти работы востребованы не были.

## **БЫТЬ СОВРЕМЕННЫМИ И В XXI ВЕКЕ**

В середине 90-х годов резко сократились государственные заказы по авиационной тематике, и предприятие лишилось основного источника финансирования. В отличие от серийного завода, имевшего экспортные заказы, ОКБ такими возможностями не располагало и складывающееся финансовое положение ставило под угрозу сохранение его кадрового состава и, в первую очередь, конструкторского отдела.

В этой сложной ситуации Генеральным конструктором ОКБ в начале 2000г. был назначен Александр Федорович Ивах. Отчетливо понимая, что в ближайшие годы новых разработок авиационных двигателей, с периодичностью которая была ранее, не предвидится, Генеральный начал интенсивную работу по диверсификации научно-технического потенциала ОКБ в другие отрасли промышленности, с целью компенсации издержек от снижения авиационной тематики, и в первую очередь в энергетику, учитывая что в любой череде экономических систем потребности страны в электроэнергии и тепле будут всегда. Предложенные ОКБ модернизации традиционного энергооборудования на базе авиационных технологий, подтвержденная практикой эффективность их внедрения на ТЭЦ, убедили энергетиков в надежности продукции НПП “Мотор” и обеспечили предприятию постоянные заказы на:

- модернизацию паровых турбин мощностью 40-660 МВт сотовыми уплотнениями с повышением мощности на 4-6%;

- модернизированную запорную и регулируемую арматуру - самое массовое оборудование электростанций, с увеличенным в 3-5 раз сроком службы;

- гидротурбины мощностью 45-750 кВт с КПД на 6-8% большим, чем у российских аналогов;

- газотурбинные энергоустановки на базе двигателя Р13-300 электрической мощностью 8 МВт и тепловой 19 МВт/ч с себестоимостью энергии на 40-50% ниже, чем у ТЭЦ и котельных.

**Газотурбинный привод ГТН-10/953,  
созданный на базе двигателя  
P13-300**



Потребителями продукции НПП «Мотор» стали ведущие энергосистемы страны, экспортные поставки реализуются в Китай, Индию, Финляндию, Чехию, Польшу. В итоге конверсионная составляющая деятельности ОКБ позволила поддержать на требуемом уровне загрузку производства, сохранить кадровый потенциал конструкторского отдела и вести разработки по авиационной тематике.

В настоящее время НПП «Мотор» в сотрудничестве с ОАО НПО «Сатурн» и ОАО «УМПО» проводятся работы по созданию двигателя «117 С», который является глубокой модернизацией двигателя АЛ-31ФП. Для двигателя АЛ-55И, созданного для учебно-тренировочного самолёта ВВС Индии НТТ, спроектирован компрессор низкого давления с высокими удельными параметрами – лобовой производительностью, удельной мощностью и напорностью на уровне двигателей V поколения, подтверждёнными автономными и стендовыми испытаниями двигателя. Совместно с ОАО «Климов» проведены работы по созданию компрессора НД с подпорной ступенью для модернизированного двигателя семейства РД-33, учитывающие опыт разработки модуля высоконапорного вентилятора двигателя АЛ-41Ф.

Осуществляется модернизация двигателя Р95Ш для штурмовиков Су-25СМ и проводятся работы по переводу двигателей Р95Ш и Р195 на экономически эффективную эксплуатацию по техническому состоянию. Завершен контракт с Индийской корпорацией «HAL» по модернизации двигателя Р25-300-94 для истребителя МиГ-21-93 с системой захвата и ведение

целей – «Копье», повысившей боевую эффективность самолета МиГ-21 бис и делающей его современным и в XXI веке. Ведутся работы по модернизации маршевого двигателя КР21-300 крылатой ракеты комплекса «Гранит-2» на большую высоту и дальность полёта.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 16.04.2008 №497 «О дальнейшем развитии открытого акционерного общества «Объединенная промышленная корпорация» «Оборонпром» НПП «Мотор» преобразовано из Федерального унитарного государственного предприятия в открытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Мотор» (ОАО «НПП» Мотор»), с передачей находящихся в Федеральной собственности 100 процентов акций ОАО «НПП» Мотор» в уставной капитал ОАО «ОПК «Оборонпром». В настоящее время ОАО «НПП» Мотор» осуществляет свою научно-производственную деятельность в составе «Объединенной двигателестроительной корпорации» (ООО «УК «ОДК»).

В рамках государственной программы «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года» и программы создания семейства перспективных двигателей для гражданской авиации НПП «Мотор» в составе предприятий «ОДК» участвовал в создании концепции семейства перспективных ТРДД для БСМС МС-21, а в качестве головного разработчика узла ведет проектирование высокоэффективной многоступенчатой турбины низкого давления и задней опоры. В обеспечение заложенных конструктивных решений ОКБ, совместно с ОАО «УМПО», проводит освоение ключевых технологий, которые будут использованы при создании новых и модернизации существующих двигателей. Это технологии изготовления деталей двигателя из интерметаллидов титана, изготовления тонкостенных турбинных лопаток, изготовления моноколёс компрессора линейной сваркой трением, изготовления деталей компрессора из композитных материалов, диффузионной сварки и формовки в условиях сверхпластичности (получение полых лопаток вентилятора).

В кооперации с другими предприятиями отрасли НПП «Мотор» задействован в научно-исследовательских работах по созданию и отработке узлов двигателя нового поколения («5+»), предназначенного для двухдвигательной силовой установки перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации разработки ОАО «ОКБ Сухого». НПП «Мотор» участвует в создании научно-технического задела с применением ключевых технологий по следующим направлениям: разра-



**Конструкторский отдел**



**Изделие 117С для самолетов Су-35 в цехе ОАО НПО «Сатурн»**

ботка первой ступени вентилятора с полый лопаткой, компрессора высокого давления, турбины низкого давления с высокой эффективностью и удельной мощностью, высокотемпературной форсажной камеры и выходного устройства с мероприятиями по обеспечению требуемых характеристик, компактной коробки агрегатов.

Увеличение объема и сложности конструкторских разработок по двигателям нового поколения, создаваемых в кооперации с другими КБ двигателестроения России, проводится одновременно с техническим перевооружением конструкторского отдела предприятия. Внедрены современные расчетно-аналитические и конструкторские программные комплексы, позволяющие реализовывать принципиально новые подходы к проектированию и технологической подготовке, опера-

тивно решать вопросы согласования результатов расчетных и конструкторских проработок с предприятиями-исполнителями, а внутри предприятия с техническими и производственными службами. Для работы в конструкторском отделе принимаются наиболее талантливые выпускники Уфимского государственного авиационного технического университета, с привлечением их к научно-технической деятельности в НПП «Мотор» еще в процессе обучения. Средний возраст кадрового состава конструкторского отдела составляет 40 лет.

Предусматривается замена части станочного парка, модернизация и придание нового облика экспериментально-исследовательской и стендово-испытательной базе предприятия, что позволит расширить возможности «Мотора» в создании авиационных двигателей, их узлов и

наземных газотурбинных установок нового поколения.

За 55 лет работы ОКБ прошёл ГСИ и передан в серийное производство 21 тип двигателей.

Предприятие дало стране Героя Социалистического Труда, двух лауреатов Государственной и одного лауреата Ленинской премии, Президента академии наук Республики Башкортостан, заслуженных деятелей науки и техники РСФСР и БАССР, ряд государственных и хозяйственных руководителей; сто девяносто шесть работников имеют государственные награды СССР.

Основным богатством предприятия всегда были люди. Коллектив ОКБ является единым специалистом, знающих и умеющих превратить проектные решения в готовое изделие, проводя его через длительный и сложный этап доводки. Ему присущи взаимное уважение и культура общения, высокий профессионализм и самоотдача: коллектив помнит и чтит своих предшественников, ценит их опыт, знания и вклад в современную технику.

Свой юбилей НПП «Мотор» встречает, обладая большим опытом разработки сложных и наукоемких технических изделий - авиационных двигателей и их наземных производных - газотурбинных энергоустановок, передовыми технологиями, современным научно-техническим потенциалом. Коллектив верит в будущее «Мотора» и все для этого делает.

***С 55-ти летим, «Мотор»!***

**Россия, 450039, г. Уфа, ул. Сельская Богородская, 2**

**Тел. 8 (347) 238-86-65, факс 8 (347) 238-16-00**

**E-mail: ufamotor@mail.ru, ufamotor@land.ru**



## ДЕЛО ВСЕЙ ЖИЗНИ

### (к 60-летию Станислава Петровича Мидзяновского)

*О вкладе в вертолетостроение, о деле, которому посвящена большая часть жизни, накануне юбилея, мы попросили рассказать начальника Инновационного инженерного центра ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» Станислава Петровича МИДЗЯНОВСКОГО.*



**- Станислав Петрович, Вы более 30 лет работаете на Московском вертолетном заводе им. М.Л. Миля. Расскажите о том, как складывался ваш путь?**

- Я окончил Московский авиационный институт по специальности инженер – механик по вертолетостроению в 1974 г. и поступил на работу на Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля на должность инженера ОКБ в отдел несущих винтов, в котором проходил преддипломную практику.

Первым наставником и руководителем моей дипломной работы был ведущий конструктор отдела Владимир Николаевич Колкин. Возглавлял отдел Абрам Эммануилович Малаховский. Это были неординарные личности - уникальные конструкторы, интеллигентные и широко образованные люди. Именно они стали для меня на всю жизнь примером отношения к своей профессии и привили мне глубокое уважение к людям, одаренным конструкторским талантом.

В 1978 -1980 гг. я находился на действительной военной службе, а после демобилизации в ноябре 1980 г. вернулся работать на Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля.

За тридцать лет интересной, сложной и ответственной работы в ОКБ

предприятия я прошел многие ступени профессионального роста: от инженера – конструктора III, II, I категорий до главного инженера проекта ВПК.

Основным направлением моей деятельности была конструкторская работа в ОКБ завода в области конструкций и технологий изготовления лопастей - важнейшего агрегата в составе вертолета.

По предложению Генерального конструктора, тогда эту должность занимал Марат Николаевич Тищенко, я лично участвовал и координировал работу представителей Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля при разработке Норм летной годности гражданских вертолетов. Работал в составе вертолетной секции Аэронавигационного комитета Комиссии СССР по делам ИКАО при подготовке дополнений к международным авиационным стандартам по вертолетам.

**- Насколько нам известно, Вы участвовали в международных проектах и даже работали с компанией Sikorsky?**

В 1996-2001 гг. в рамках совместных работ ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» и компании Sikorsky Aircraft я руководил группой конструкторов и технологов МВЗ, выполнявших работы по проектированию и изготовлению из композиционных материалов образцов лонжеронов лопастей несущего винта вертолета S-76, а также возглавлял проекты по совместному перепроектированию лопастей рулевого винта вертолета S-76, обеспе-

чивающих снижение уровня шума, и проектирование элементов виброгасителя вертолета S-92.

В июле 2007 года я был переведен на должность заместителя начальника вновь созданного Инновационного инженерного центра ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля», а с весны 2008 г. и по настоящее время - начальник Инновационного инженерного центра.

**- Расскажите о перспективах Инновационного инженерного центра.**

Инновационный инженерный центр на ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» был образован с целью организации работ по созданию опережающего научно – технического задела с использованием современных информационных технологий и новых организационных форм управления НИОКР. Ввиду острого дефицита специалистов формирование коллектива центра в настоящее время полностью не завершено.





**Презентация Инновационного инженерного центра ОАО "МВЗ им. М.Л. Миля"**

Основными направлениями деятельности ИИЦ является создание беспилотных летательных аппаратов и работы, связанные с модернизацией широко распространенных во всем мире типов вертолетов марки «Ми». Кроме того, важнейшим направлением деятельности ИИЦ является привлечение студентов старших курсов и выпускников профильных и иных технических вузов с целью их обучения и так называемого «введения в специальность» в процессе реальной работы в составе проектных команд.

**- Вы можете назвать примеры подобных центров на западе?**

В такой крупнейшей авиационной державе мира как США - подавляющая часть инновационных разработок финансируется государством в интересах обеспечения и повышения обороноспособности страны. И компании - разработчики авиационной техники создают для реализации инновационных проектов отдельные специализированные центры.

Таковыми центрами, в частности, являются: Advanced Development Programs (ADP) - в компании Lockheed Martin; Stratford Center of Excellence - в компании Sikorsky Aircraft; Phantom Works - в компании Boeing.

Ввиду особой важности, которую приобрело в настоящее время направление по разработке беспилотных летательных аппаратов, например в

компании Sikorsky Aircraft в 2010 году для ведения работ по беспилотной тематике был образован отдельный центр Sikorsky Innovation .

**- Что представляют собой иностранные инновационные центры?**

Инновационные центры разработчиков – это мощные исследовательские и экспериментальные лаборатории, которые, помимо высококвалифицированных кадров, обеспечены помещениями, оборудованием, стендами, контрольно-измерительной аппаратурой и иными техническими средствами, необходимыми для осуществления перспективных программ.

Конечно, хотелось бы, чтобы в перспективе Инновационный инженерный центр, как структурное подразделение ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» - крупнейшего отечественного разработчика вертолетной техники - встал в один ряд

с аналогичными центрами западных компаний. Для повышения эффективности инновационной деятельности предприятий, участвующих в производстве вертолетов марки «Ми», было бы целесообразным, чтобы ИИЦ имел сеть филиалов при серийных заводах. Не сомневаюсь, что развитый Инновационный инженерный центр может быть полезен для всего холдинга «Вертолеты России».

(От редакции): За время работы на предприятии Станислав Петрович Мидзяновский был удостоен следующих званий: «Лучший конструктор завода»; «Почетный работник МВЗ им. М.Л. Миля»; «Почетный ветеран МВЗ им. М.Л. Миля» (30 лет работы на предприятии). За большой личный вклад в развитие промышленности и многолетний добросовестный труд отмечен медалями и наградами, в том числе правительственными.

**12 августа 2010г. у Станислава Петровича юбилей - 60 лет!**

Впереди перспективные инновационные проекты, воспитание квалифицированных специалистов и работа над вертолетами будущего!

*Коллектив ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» и редакция журнала «Крылья Родины» поздравляют Станислава Петровича со столь значимой датой и желают новых скоростей, высот и побед!*



# Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана – один из флагманов технического образования в России

*В связи с 180-и летием Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана нам удалось взять интервью у Александрова Анатолия Александровича, ректора этого прославленного ВУЗа.*



**АЛЕКСАНДРОВ Анатолий Александрович** родился 7 апреля 1951 года в г. Изяслав Украинской ССР. В 1975 году окончил Московское высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана по специальности «Механическое оборудование автоматических установок».

С июля 1991 по ноябрь 2007 года работал директором Опытного завода при МГТУ им. Н.Э. Баумана. Среди разработок на производстве, где работал Анатолий Александрович, было несколько проектов для Ростехнадзора и МЧС, удостоенных премии правительства России. В 2004 году защитил кандидатскую диссертацию, а в 2006 году - диссертацию на учёную степень доктора технических наук. В 2009 году Анатолию Александровичу было присвоено звание профессора. В апреле 2010 года он был назначен ректором МГТУ им. Н.Э. Баумана.

*В июле месяце МГТУ им. Н.Э. Баумана исполнилось 180 лет. Редакция «КР» поздравляет Вас и весь коллектив ВУЗа с этим событием. В связи с этим не могли бы Вы дать краткий исторический обзор развития МГТУ?*

Наша история теснейшим образом связана с историей российской технической науки и промышленности. Бурное развитие отечественного промышленного производства в XIX веке было невозможно без квалифицированных кадров рабочих и инженеров. Поэтому встала задача создания системы учебно-профессиональных школ и училищ. Таким учебным заведением стало Московское ремесленное училище (МРУЗ), образованное в 1830 году, - родоначальник современного МГТУ.

1 (13) июля 1830 года император Николай I утвердил "Положение о Ремесленном учебном заведении при Московском Воспитательном доме" Мальчиков должны были обучать в нем разным ремеслам (столярному, малярному, медному, портняжному и т.д.), "с надлежащим знанием теоре-

тических начал". Но развитие российской промышленности потребовало преобразования училища в высшую инженерную школу.

К 1857 году МРУЗ встал в один ряд с высшими техническими учебными заведениями Российской империи как по своему устройству и порядку комплектования, так и по уровню квалификации выпускников, сложилась своя система подготовки механиков и технологов, во многом превосходившая аналогичные системы в России и европейских странах

К 1868 году училище получило признание за подготовку специалистов, учебных пособий, образцов техники не только в России, но и за рубежом.

1 июня 1868 года император Александр II утвердил Устав, по которому ремесленное учебное заведение становилось "Императорским Московским техническим училищем", то есть высшим техническим учебным заведением. А метод подготовки инженеров, разработанный здесь, после демонстрации его на Всемирной

выставке в Вене в 1873 получил мировое признание. Президент знаменитого Массачусетского технического института Дж. Рункль (G. Runckle), ознакомившись с «русским методом обучения ремеслам», в восторге написал директору ИМТУ В.К. Делла-Восу: "За Россией признан полный успех в решении столь важной задачи технического образования... В Америке после этого никакая иная система не будет употребляться". Система отличалась своей продуманностью. Основную работу по ее созданию проделал ученый мастер Д.К. Советкин. Его метод — это научный анализ производственного процесса, обучающий разумному расходованию времени и сил, созданных задолго до Тейлора, считающегося основоположником научной организации труда.

«Русский метод» 70-х годов XIX века с развитием техники постоянно совершенствовался, и в 1903 году ИМТУ получило признание как лучший машиностроительный вуз России. К этому времени стало ясно, что не ручной труд в слесарной и токарной ма-

стерских, а научно поставленный опыт в технически оснащенной лаборатории определяет развитие техники. По праву Императорское Московское техническое училище занимало лидирующее положение среди ведущих политехнических школ Европы

После Октябрьской Революции училище пережило ряд преобразований. В 1918 году оно стало называться Московским высшим техническим училищем (МВТУ), а в 1930 году ему присвоили имя Н.Э. Баумана.

27 июля 1989 года МВТУ им. Н.Э.Баумана был присвоен статус технического университета. Ему выпала честь стать первым техническим университетом в России.

Как видите, Университет прошел большой путь от Училища, положившего начало техническому образованию в России, до признанного лидера по подготовке российской инженерной элиты.

***27 июля 1989 года произошло переименование МВТУ им. Н.Э. Баумана в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Какое отношение Бауман имеет к образованию или к технике? Не появлялась ли мысль убрать это имя из названия ВУЗа?***

Наш университет (в прошлом – училище), назван в честь революционера Николая Эрнестовича Баумана.

Российский революционер не учился в МГТУ, по образованию он был ветеринаром. Во время событий революции 1905 года Н. Бауман принимал активное участие в Московском восстании и был убит недалеко от Императорского училища. Поэтому в годы советской власти МВТУ и было присвоено это имя. Сейчас это уже скорее имя нарицательное. Сегодня «Бауманка» - это, прежде всего, узнаваемый бренд, который известен не только в России, но и во всем мире, поэтому нет смысла менять это название.

***По каким аэрокосмическим специальностям готовит специалисты МГТУ им. Н.Э. Баумана?***

Роль МГТУ в создании и развитии авиационной и космической отраслей России – это результат многолетней истории университета. С именами его выпускников связаны первый в мире искусственный спутник Земли, первый полет человека в космос, первый вертолет, первый пассажирский реактивный самолет и многие другие исторические достижения нашей страны в освоении околоземного и космического пространства. Из стен МГТУ вышли: Н.Э. Жуковский, С.А. Чаплыгин, А.Н. Туполев, А.А. Архангельский, Б.Н. Юрьев, П.О. Сухой, С.А. Лавочкин, В.М. Мясищев, В.М. Петляков, С.П.

Королев, В.П. Бармин, Н.А. Пилюгин и многие другие известные инженеры-конструкторы. Девять выпускников МГТУ стали космонавтами: К.П. Феокистов, А.С. Елисеев, О.Г. Макаров, Г.М. Стрекалов, А.П. Александров, В.А. Соловьев, А.И. Лавейкин, А.Н. Баландин, Е.В. Кондакова. И сегодня в отряде космонавтов России три воспитанника МГТУ: О.И. Скрипочка, О.Г. Артемьев и С.А. Жуков.

Поэтому около 30% специальностей, по которым осуществляет подготовку МГТУ им. Н.Э. Баумана, относятся к аэрокосмическим специальностям. Среди них такие, как ракетостроение, стартовые комплексы, ракетные двигатели, системы управления, жизнеобеспечения, радиоэлектронные и другие.

На всех факультетах действует современная эффективная образовательная технология, которая предусматривает «погружение» студентов в высокопрофессиональную инженерную среду разработчиков наукоемких систем. Подобная технология является современным вариантом «русского метода обучения». Ученые университета в сотрудничестве с ведущими организациями авиационной и космической промышленности проводят научные исследования, опытно-конструкторские работы в интересах этих отраслей по многим направлениям.



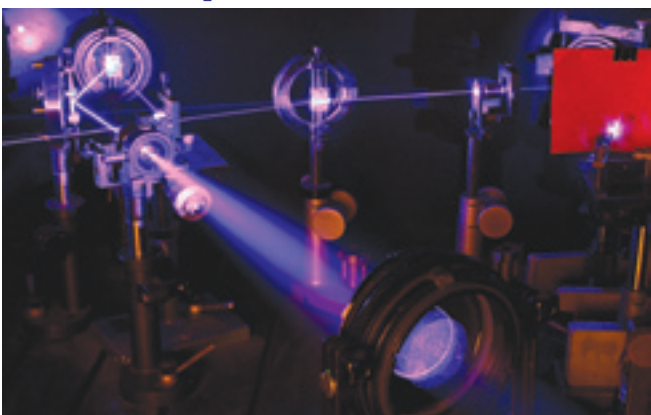
***Главный учебный корпус МГТУ им. Н.Э. Баумана***



**Учебная аэродинамическая лаборатория**



**Работа в лаборатории Учебно-научного центра «Фотонная энергетика»**



**Изучение лазерных технологий в лаборатории оптико-голографических систем**



**В лаборатории робототехники студенты изучают современные средства автоматизации производственных процессов**

**Какова роль филиалов МГТУ им. Н.Э. Баумана при подготовке специалистов аэрокосмического профиля?**

Наш Калужский филиал “заточен” под решение региональных задач, т.е. готовит высококвалифицированных специалистов для предприятий Калуги и области. Среди них – и предприятия авиационной отрасли, в частности, знаменитый турбинный завод. Поэтому, конечно, наша роль в подготовке кадров для авиационной промышленности региона весьма существенна. Но круг специальностей, по которым обучают в филиале, не ограничивается только этим направлением.

Кроме того, в МГТУ существуют так называемые отраслевые или корпоративные факультеты, непосредственно работающие на ведущих предприятиях космической отрасли: – на РКК Энергия им. С.П. Королева (г. Королев), НПО Машиностроение (г. Реутов), Красногорский завод им. С.А. Зверева (г. Красногорск) и др. На этих фирмах созданы все условия для полноценной подготовки студентов очной формы обучения по учебным планам МГТУ. Ребята имеют возможность с первого курса практиковаться и вести научную работу в цехах и лабораториях этих предприятий на всех этапах производственного цикла. Такая схема позволяет готовить для ведущих авиакосмических фирм страны высококвалифицированных инженеров, с первого курса ориентированных на работу на этих предприятиях.

**Проводится ли повышение квалификации специалистов, уже работающих в аэрокосмической отрасли?**

Повышение квалификации инженерного состава предприятий мы проводим по желанию самих фирм. Так, к нам обратилось руководство “Сухого” с предложением провести на их территории ряд курсов по отдельным программам и пакетам программ. Мы готовы работать в этом направлении в разных вариантах – как на территории фирм, так и на базе МГТУ, а также дистанционно. Главное здесь – это запросы заказчика – фирм и предприятий.

**Какое место занимает «Бауманка» в мировом образовательном сообществе? Признаются ли наши дипломы в мире? Проводятся ли стажировки студентов и специалистов за рубежом? Обучаются ли у нас иностранные граждане?**

Я бы, без ложной скромности, назвал МГТУ одним из ведущих технических университетов мира. Это отмечено и наградой «Европейское качество» за стремление достичь высокого качества образовательных услуг в соответствии с международными стандартами, и нашим ежегодным участием в крупнейших как российских, так и международных проектах - совместных научных исследованиях, конгрессах, конференциях и семинарах. Сейчас МГТУ поддерживает связи более чем с 80 университетами Европы, Америки и Азии, и почти со всеми ведущими иностранными фирмами в области техники и технологии. Кроме того, “Бауманка” - участник Болонского процесса и первый



российский вуз, являющийся членом ассоциации инженерных университетов Европы «Top Industrial Managers for Europe». Поэтому помимо традиционного признания его диплома за рубежом, он автоматически признается университетами - членами ассоциации в 11 странах Западной Европы.

За последнее время расширилось и наше сотрудничество в программах многостороннего обмена студентами, аспирантами, педагогическими и научными сотрудниками. В университете появились студенты-иностранцы не только из ближнего зарубежья (каждый год мы принимаем около 200 человек из стран СНГ), но и из дальнего. У нас появились студенты не только из Европы, США, Латинской Америки, Кореи, Китая, Вьетнама, Сирии, но и таких экзотических стран как Мьянма. По разным программам в университете обучается порядка 600 студентов-иностранцев.

***Легко ли поступить в МГТУ им. Н.Э. Баумана? Каков конкурс? Поступление по результатам ЕГЭ? Каковы формы обучения – бюджетная или платная? Ваше мнение об уровне подготовки абитуриентов и их мотивации по отношению к аэрокосмическим специальностям.***

Поступить в МГТУ сейчас не представляет большого труда (было бы желание), т.к. с одной стороны – демографический спад, с другой – падение престижа инженерных специальностей в обществе. Отсюда и слабая мотивация как к аэрокосмическим, так и иным инженерным специальностям. Исчезла в обществе поэтика инженерного труда. В этом есть и доля вины СМИ. Где фильмы, воспевающие ученых, первооткрывателей, конструкторов? Где интересные телепередачи про научные открытия, про новые технические разработки? Где детские и юношеские научно-популярные издания?

Но к нам приходят, в основном, ребята, нацеленные именно на инженерную деятельность. Они знают, что учиться здесь трудно. Поэтому “случайные” студенты попадают редко. Поэтому, несмотря на то, что МГТУ им. Баумана – один из самых престижных вузов в стране, конкурс последнее время не был очень большим – от полутора до пяти человек на место в зависимости от специальности. По этой же причине в университете нет дополнительных экзаменов. Прием осуществляется по результатам ЕГЭ. Кроме того, “своего” студента мы ищем через олимпиаду «Шаг в будущее», победители которой могут поступать в МГТУ без экзаменов. Главной задачей программы «Шаг в будущее», которая живет с 1991-го года и за 19 лет распространилась по всей России, остается поиск и отбор талантливых ребят, тех, кто хочет заниматься инженерным творчеством.

Основная форма обучения в университете – бюджет. “Платники” составляют только 12% от общего числа учащихся. Да и цена обучения равна той сумме, которую тратит государство на обучение студента-бюджетника.



***Освоение нанотехнологий в специализированной лаборатории “Чистая комната”***



***В учебном аэрокосмическом зале студенты изучают конструкцию космических аппаратов***



***Группа студентов познакомилась с методикой подготовки космонавтов к полетам***



***Работа над дипломным проектом***



**Спортивный комплекс и Учебно-лабораторный корпус МГУ**



**Открытие спортивного праздника**



**Традиционная легкоатлетическая эстафета**



**Новое общежитие на 424 места введено в строй в 2010 году**

Что касается уровня подготовки нынешних абитуриентов – то, к сожалению, он оставляет желать лучшего. Очень слаба школьная подготовка по математике. А без математики – нет современного инженера. Поэтому мы вынуждены на первом курсе вводить дополнительные занятия для восполнения пробелов в школьной программе, “дотягивать” ребят до необходимого университетского уровня. Иначе дальше они просто не справятся с программой. Как показывает практика, около 7% студентов первого курса все же отсеиваются после первой сессии.

***Каковы бытовые условия для проживания студентов и аспирантов: хватает ли общежитий, платятся ли стипендии?***

Жизнь современного студента – это не только занятия в аудиториях и практики в лабораториях, но и активный отдых, реализация своих творческих возможностей. В университете для этого есть все возможности. У нас прекрасный современный Дворец культуры, где работают разнообразные творческие кружки и секции, проходят выступления и концерты мировых знаменитостей. Бауманский физкультурно-оздоровительный центр – это целый комплекс из прекрасных футбольных, волейбольных и теннисных площадок, легкоатлетического манежа, плавательного бассейна, где студенты могут заниматься более чем тридцатью видами спорта – от плавания и футбола до скалолазания и айкидо.

Что касается общежитий, МГУ – единственный вуз Москвы, который в этом году к уже имеющимся добавил новое общежитие на 424 места. Конечно, хотелось бы увеличить количество мест в общежитиях еще на 1000. Тогда мы смогли бы принять больше иногородних студентов.

Руководству университета в непростые 90-е годы удалось сохранить и детский сад, и базы отдыха Петушки (в Подмосковье) и Джан-Туган (на Кавказе), а также выездной детский лагерь в Ступино (Подмосковье).

***Расскажите о связях МГУ им. Н.Э. Баумана с предприятиями и фирмами аэрокосмического профиля у нас в стране и за рубежом.***

У нас традиционные связи с целым рядом фирм аэрокосмического профиля, такими, как ФГУП НПО им. А.С. Лавочкина, ОАО “Информационные спутниковые системы им. М.Ф. Решетнева”, РКК “Энергия” им. С.П. Королева, ЦУП ЦНИИмаш, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, НПЦ АП им. Н.А. Пилюгина, КБОМ им. В.П. Бармина и др. Помимо подготовки специалистов для этих фирм, о чем мы с вами уже говорили, университет ведет разработку широко спектра проектов совместно со специалистами этих предприятий.

***Вузовская наука всегда играла заметную роль в развитии нашего Отечества. Какие исследования и***

**разработки (касательно аэрокосмической отрасли) сейчас проводит МГТУ им. Н.Э. Баумана?**

Проекты по направлениям аэрокосмической отрасли являются частью научных исследований, проводимых в университете, которых насчитывается более 300. Космическая техника и технологии является одним из 6-ти приоритетных направлений развития нашей экономики, в целом, и университетской науки, в частности. В МГТУ выполнен целый комплекс разработок по созданию космических комплексов и систем нового поколения, разработки и создания оборудования для системы ГЛОНАСС, развития орбитальной группировки космических аппаратов, стартовых и технических комплексов для перспективных космических систем, нового оборудования наземных средств управления, связи и т.д.

**Участвуют ли студенты в исследовательских и проектных работах? Назовите наиболее интересные проекты.**

Обязательно участвуют. “Обучение на основе науки” – девиз МГТУ с первых дней его основания. Поэтому участию студентов в научной и конструкторской деятельности уделяется большое внимание.

К примеру, на базе Студенческого научно-технического общества им. Н.Е.Жуковского под руководством профессора кафедры «Ракетно-космические композитные конструкции» С. В. Резника ведется разработка проекта многоразового суборбитального космического аппарата туристического класса «Одуванчик».

Молодежный космический центр университета под руководством д.т.н., профессора В.И. Майоровой разрабатывает технологии создания студенческих микро-спутников и проект производственного комплекса по добыче на Луне отдельных элементов ракетного топлива для дозаправки космических кораблей. Сейчас ребята совместно с французскими студентами под патронажем Федерального космического агентства РФ создают микро-спутник «Бауманец-2», запуск которого намечен к концу 2010 года. Это масштабный и интереснейший университетский проект. Кроме решения образовательных задач, он будет использоваться для космических исследований и экспериментов, а также мониторинга космического пространства и наблюдения Земли из космоса.

У МГТУ есть собственный Центр управления полетом ЦУП-Б, который способен выполнять весь круг задач управления полетом малых космических аппаратов.

Студенческие разработки в аэрокосмических отраслях мы ежегодно представляем на авиасалоне МАКС.

**Проводятся ли дни открытых дверей в МГТУ им. Н.Э. Баумана? Если да, то когда?**

Традиционно День открытых дверей проходит 12 апреля в День космонавтики. За два дня школьники и их родители знакомятся с руководством университета, посещают



**Спортивная база МГТУ “Джан-Туган” в Приэль-брусье.**



**Стартовый комплекс для ракеты Союз - ST во Французской Гвиане – спроектирован и построен при участии инженеров – выпускников МГТУ им. Н.Э. Баумана**



**Уникальный радиотелескоп миллиметрового диапазона в Дмитровском филиале МГТУ**



*Спутник «Бауманец» создан студентами Университета в Молодежном космическом центре*



*Модель многолопастного туристического суборбитального корабля «Одуванчик»*

наш музей, кафедры и лаборатории. В наших планах – проведение еще одного осеннего Дня открытых дверей, чтобы у старшеклассников была возможность познакомиться с МГТУ в самом начале учебного года и, возможно, выбрать наш университет в качестве места своей будущей учебы.

***Каковы ближайшие планы развития ВУЗа в целом, и аэрокосмических отделений в частности.***

Ближайшие планы – развитие в рамках национального исследовательского университета техники и технологий.

Этот статус был присвоен нам в 2009 году. Сейчас МГТУ работает по таким приоритетным направлениям, как космическая техника и технологии, биомедицинская техника и технологии живых систем, наноинженерия, энергетика и энергосбережение, информационно-коммуникационные технологии и оборонная техника и технологии. В каждом из этих направлений имеется существенный научно-технический задел. Их реализация позволит внести значительный вклад в развитие экономики и промышленности России.

Функционирование целого ряда отраслей экономики и укрепление обороноспособности страны в настоящее время немыслимы без использования космической техники и технологий – это и связь, и навигация, и системы управления и мониторинга, развитая наземная инфраструктура. Для генерации оригинальных идей требуются высококвалифицированные специалисты, творческие личности, в равной степени владеющие как фундаментальными знаниями, так и практическими навыками. Подготовка таких специалистов – важнейшая задача университета.

***Благодарю Вас за интересную беседу. Еще раз поздравляю Вас, Ваших сотрудников и студентов с юбилеем. Желаю удачи в дальнейшей работе.***

*Беседу вел Константин Кузнецов*

# Подготовка кадров для аэрокосмической отрасли: проблемы, реформы, перспективы



**Сидоров Алексей Юрьевич**  
Зам. председателя УМО АПК, кандидат философских наук, доцент

**Сорокин Андрей Евгениевич**  
Помощник ректора, кандидат экономических наук

**Сыпало Кирилл Иванович**  
Начальник отдела основных образовательных программ и инновационных образовательных технологий, кандидат технических наук

**Московский авиационный институт  
(Государственный технический университет)**



**А.Ю. Сидоров**

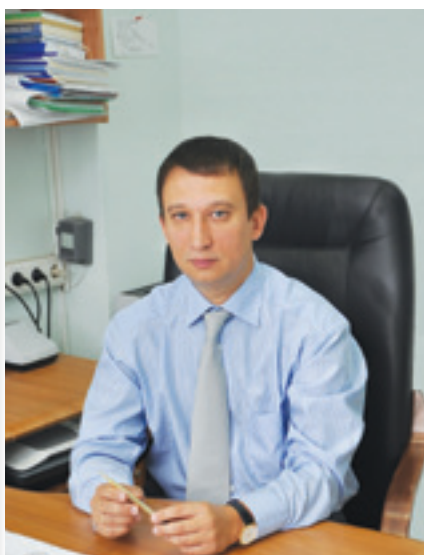
Современное аэрокосмическое образование развивается в принципиально других условиях, чем раньше. Среди этих условий можно выделить, во-первых, тенденции развития авиации и ракетно-космических технологий. Во-вторых, изменения, происходящие в российской системе образования

**К основным тенденциям развития аэрокосмической отрасли относятся:**

Технологическая революция: использование принципиально новых материалов, информационных систем, повышенные экологические требования.

Переход к новому поколению техники (например, разработка истребителя пятого поколения).

Переход к новой идеологии разработки и проектирования аэрокосмической техники.



**А.Е. Сорокин**

Изменение структуры мирового рынка оборонной техники. В частности, для России связанное с потерей рынков стран Восточной Европы.

Изменение структуры мировых рынков, связанных с оборонными технологиями. Например, пассажирских самолетов или коммерческих запусков спутников. Доминирование на этих рынках нескольких компаний.

Контроль над мировым рынком пассажирских (в первую очередь дальнемагистральных) самолетов со стороны Boeing и Airbus и появление новых игроков (Бразилия, Китай, Индия). Схожие процессы происходят и в космической промышленности, где также существует острая конкуренция между традиционными центрами (Россия, США, Европейский Союз) и



**К.И. Сыпало**

новыми участниками.

Расширение международного разделения труда в отрасли и соответствующее увеличение мировой потребности в высококвалифицированных специалистах.

Усиление конкуренции на внутреннем рынке специалистов. Это связано с одной стороны с высокой востребованностью специалистов-оборонщиков в других отраслях экономики. С другой стороны с появлением в России центров разработок западных компаний. Например, проектных центров Boeing и Airbus.

**Данные тенденции развития отражаются на состоянии кадрового потенциала аэрокосмической отрасли:**

Принципиально изменились квалификационные требования к специалистам.

Произошло общее сокращение числа занятых в аэрокосмической отрасли России.

Существует острая нехватка кадров, в том числе и для реализации перспективных проектов.

Несбалансированная структура подготовки кадров.

Старение кадров в отрасли.

Отсутствие четких требований к подготовке кадров со стороны промышленности.

В тоже время в российском образовании происходят крупные изменения, связанные с так называемым Болонским процессом. **Основные принципы проводимых в России реформ заключаются в следующем:**

Переход к трехуровневой системе высшего образования (в России – это бакалавр, магистр, специалист). Срок подготовки бакалавра – 4 года, магистра – 2 года, а специалиста не менее 5 лет.

Переход к обучению на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО-3).

Объем образовательной программы оценивается в академических кредитах или зачетных единицах.

Результаты освоения образовательной программы формулируются в виде компетенций (так называемая компетентностная парадигма).

Вузам предоставляется значительная самостоятельность при формировании собственной образовательной программы на базе стандартов.

### **Провозглашенными целями реформ в образовании являются:**

Включение России в единое европейское образовательное пространство.

Ориентация на студента, включая обеспечение академической мобильности, и реализация нелинейных траекторий обучения.

Гибкий учет запросов работодателей.

Обеспечение контроля качества высшего образования.

Реформа российского высшего образования постепенно реализуется, хотя и с некоторой задержкой по отношению к ранее установленным срокам. Разработаны и утверждены практически все ФГОС ВПО на подготовку бакалавров и магистров. Стандарты на подготовку специалистов разработаны и находятся на стадии утверждения. Планируется, что прием в вузы в 2011 году будет осуществляться по новым стандартам.

Каким образом реформа российской системы образования сказывается на подготовке кадров для аэрокосмической отрасли? По мнению авторов статьи, складывается достаточно сложная и противоречивая ситуация.

Первая проблема связана с переходом к многоуровневой системе. В соответствии с действующим законодательством, перечень направлений подготовки бакалавриата и магистратуры утверждается приказом министра образования и науки РФ, а перечень специальностей – постановлением Председателя правительства РФ.

При формировании данных документов был выработан следующий принцип – для целого ряда предметных областей будет осуществляться только подготовка бакалавров и магистров, для других – вводится принцип вариативности, т.е. будут реализовываться образовательные программы всех трех типов. К первому типу областей (их большинство) относится, например, вся гуманитарная сфера и экономика, ко второму – ряд творческих специальностей и некоторые высокотехнологичные специальности, прежде всего оборонные.

Принцип вариативности распространяется и на подготовку кадров для аэрокосмического комплекса.

В 2008-2009 годах формировались предложения по созданию перечня специальностей и направлений. Учебно-методическое объединение высших учебных заведений РФ в области авиации, ракетостроения и космоса (созданное при МАИ) совместно с УМО по университетскому политехническому образованию (созданному при МГТУ им. Баумана) запрашивало мнение руководителей аэрокосмической промышленности по поводу перехода на подготовку бакалавров. Практически все главы предприятий высказались против бакалавриата и за сохранение подготовки специалистов.

Основные аргументы, приводящиеся против многоуровневой системы, сводятся к следующему:

Сильной стороной существующей подготовки инженеров по оборонным специальностям является связь с промышленностью посредством практик и участия специалистов с предприятий в работе технических университетов. Система «бакалавр-магистр» эту связь разорвет. При подготовке бакалавров упор делается на общую подготовку, в том числе и по инженерным дисциплинам. Практики предусмотрены учебным планом подготовки бакалавров, но при отсутствии специализации большой пользы от них не будет. Естественно также, что участие специалистов из промышленности в учебном процессе будет резко ограничено из-за сокращения объема профилирующих дисциплин.

В высокотехнологичных отраслях, к которым бесспорно относится аэрокосмическая отрасль, существует значительная специфика в подготовке инженеров-проектировщиков, инженеров-



**Ресурсный центр в области авиастроения. Фото А.Жданова**

конструкторов, инженеров-технологов и инженеров-эксплуатационщиков. При подготовке бакалавров планируется давать некий усредненный набор знаний, одинаковый для всех типов инженеров, а количество учебных часов, выделяемых на специальную подготовку, сокращается вдвое.

В США, как известно, существует система «бакалавр-магистр», однако там производится доучивание бакалавров до полноценных инженеров непосредственно на фирме. К сожалению, наши компании, действующие в сфере высоких технологий, к этому не готовы. Ведь речь идет не просто о работе под руководством опытного инженера, а о создании полноценных учебных центров, соответствующем оборудовании, помещениях, подготовке или приглашении преподавателей и т.д. Всего этого нет на фирмах, но есть в технических университетах. Какой смысл ломать уже действующую систему, с тем, что с огромными затратами строить новую?

При двухступенчатой системе возрастают сроки подготовки инженеров. Схема бакалавр-доучивание или бакалавр-магистр приводит к сроку в 7-8 лет, против нынешних 5-5,5 лет.

Моноуровневая схема подготовки в значительно большей степени позволяет реализовать принцип системности в подготовке инженеров. Единый учебный план связывает различные дисциплины в единое целое, наличие практик, курсовых и дипломных проектов дает возможность сохранить практическую направленность обучения. При переходе от подготовки бакалавра к подготовке магистра системность нарушается.

Министерство образования и науки РФ приняло другое решение, и вузы аэрокосмического профиля с 2011/12 учебного года начнут подготовку не только специалистов, но и бакалавров и магистров. При этом номенклатура специальностей резко сократилась. Например, вместо четырех ныне действующих специальностей «Авиационные двигатели», «Ракетные двигатели», «Электро-ракетные двигатели» и «Авиационная и космическая теплотехника» с 2011 года останется одна – «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

В связи с таким глубоким изменением номенклатуры специальностей и направлений подготовки и переходом на многоуровневую систему возникает



**Учебная лаборатория кафедры «Проектирование самолетов».**  
**Фото А.Жданова**

целый ряд серьезных проблем для аэрокосмической отрасли. Первая из них очевидна – в промышленности не знают, что собой представляют бакалавры и каким образом их можно использовать. Квалификационные требования к бакалаврам не разработаны, и поэтому предстоит период длительной адаптации промышленности к новому типу выпускников вузов.

Вузовской общественности неизвестны проекты распределения бюджетного приема между бакалавриатом и подготовкой специалистов. Вполне возможно, что прием по программам специалитета резко сократится.

В аэрокосмической отрасли важным каналом связи вузов и предприятий, а также способом адаптации студентов к условиям предприятия, традиционно являлись практики. Однако, как уже подчеркивалось выше, объем практик при подготовке бакалавров сокращается и предстоит устанавливать новые формы взаимодействия вузов, науки и промышленности.

Вторая проблема связана с компетентностной парадигмой. Компетентностный подход – подход, акцентирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных ситуациях. Происходит перенос акцента на ожидаемые результаты образования. Таким образом, компетенция – это способность применять знания, умения

и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Компетенции делятся на общекультурные и профессиональные. Пример общекультурной компетенции: «Способен к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре» (ФГОС на подготовку специалиста «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»).

Профессиональная компетенция: «Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования» (Тот же ФГОС).

В профессиональных компетенциях специалистов делается упор на способность к самостоятельной творческой работе, а у бакалавров – на работу по готовым схемам.

В принципе компетентностный подход должен улучшить качество образования и укрепить связи вузов с работодателями, однако, в связи с его реализацией возникает ряд трудностей. Компетенции, в первую очередь должны формироваться работодателями в своих профессиональных стандартах, а затем транслироваться в стандарты образовательные. В аэрокосмической отрасли несколько профессиональных стандартов разработаны Объединен-

ной авиастроительной корпорацией, но эти стандарты охватывают далеко не все профессии, связанные с авиацией, ракетостроением и космонавтикой.

Еще одна трудность заключается в том, что не сформированы методологические принципы измерения компетенций. Кроме того, диплом выдается выпускнику, а компетенции проявляются в последующей профессиональной деятельности. Возникает потребность в аккредитации специалистов какими-то профессиональными обществами и объединениями. К сожалению, такая система практически отсутствует в нашей стране, и ее еще необходимо создать.

Третья проблема – аккредитация самих высших учебных заведений. Действующие до 2011 года стандарты высшего профессионального образования являются достаточно жесткими, а лицензирование и аккредитация проводится государственной службой. Проверяются в основном условия реализации образовательных программ, соответствие программ стандартам и полученные студентами знания.

ФГОС ВПО, вводимые с 2011 года, дают вузам значительные свободы. В особенности это касается стандартов на подготовку бакалавров и магистров. В образовательных программах подготовки бакалавров самостоятельно определяемая вузом часть составляет 50%, а для магистров – 70%. Данный подход вводится для более гибкого учета запросов работодателей и региональных особенностей вуза. Очевидно то, что старая система лицензирования

и аккредитации вузов в данных условиях становится неработоспособной. Необходимы системы профессиональной и общественной аккредитации вузов, но в России эти системы находятся в зачатке. Такая ситуация может привести к падению качества образования.

Четвертая проблема – это изменение самой внутренней организации учебного процесса в вузах. Новая система дает шанс на освоение новых образовательных технологий, постановки новых курсов, для расширения международного сотрудничества. Но переход на новые стандарты представляется весьма трудным процессом.

Как уже указывалось выше, произойдет переход к учету учебной нагрузки в зачетных единицах, оценке качества образования с точки зрения компетенций. В перспективе должна быть обеспечена мобильность студентов и преподавателей как внутри страны, так и в международном плане. Соответственно в вузах должна быть проделана огромная работа по созданию новых учебных планов и программ, освоению новых образовательных технологий. По нашим оценкам, в МАИ предстоит написать не менее 3 000 новых учебных программ дисциплин и модулей. Обеспечение международного сотрудничества потребует соответствующего знания иностранных языков. Это только часть необходимой работы. С учетом высокого среднего возраста преподавателей, решение поставленных задач представляется очень сложным.

Важнейшим фактором развития

аэрокосмического образования становится формирование ряда крупных правительственных программ по развитию материально-технологической базы ведущих вузов. В 2008-09 годах прошли конкурсы на создание ресурсных центров по аэрокосмической тематике. Ресурсные центры позволяют оснастить вуз передовым оборудованием и на этой базе совмещать выполнение реальных заказов промышленности и обучение студентов. В МАИ создано несколько инновационных ресурсных центров, а именно: ресурсный центр в области производства летательных аппаратов, ресурсный центр в области авиастроения, ресурсный центр научных исследований и инновационных технологий, центр коллективного пользования оборудованием в области наноматериалов и нанотехнологий.

В 2009, а затем в 2010 году были проведены конкурсы на присвоение вузам статуса «Национальный исследовательский университет». Целый ряд вузов, в которых ведется подготовка специалистов для аэрокосмической промышленности, стал победителем этих конкурсов. Среди профильных вузов это Московский авиационный институт (государственный технический университет), Казанский государственный технический университет (КАИ), Самарский государственный аэрокосмический университет. Победителем конкурса стал Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, ведущий центр подготовки специалистов для ракетостроения и космонавтики. Победили в конкурсе и ряд университетов, в которых на специализированных факультетах ведется подготовка специалистов для аэрокосмической промышленности: Пермский государственный технический университет, Иркутский государственный технический университет, Южноуральский государственный университет.

Аэрокосмическое образование в России имеет большой потенциал и активно развивается. В тоже время реализация этого потенциала возможна только при решении всех проблем, сформулированных в данной статье. Только таким образом можно решить задачу сохранения конкурентоспособности аэрокосмического образования в условиях быстрого технологического развития.



**Практика на экспериментально-опытном заводе МАИ.  
Фото А.Жданова**



# ИСТРЕБИТЕЛЬ С ЛЕСТНИЦЕЙ ВНУТРИ. Британский гидроистребитель Саундерс – Роу SRA-1.

Константин Кузнецов



*Первый экземпляр SRA-1 (TG263) в полёте. Самолёт имеет "металлический" фонарь, который изготовили после потери в полёте штатного фонаря, и дополнительный ПВД на правом крыле. Фото: Saunders Roe*

## КОНЦЕПЦИЯ:

Примерно к 1943 году Союзникам, в том числе и британцам, стало ясно, что война будет выиграна. И если на Европейском континенте неизбежность победы определялась огромным вкладом в борьбу с общим врагом Советского Союза, то на Тихом океане, рассчитывать приходилось только на себя.

Особенность Тихоокеанского театра военных действий состояла в том, что японцев приходилось выбивать со множества островов, разбросанных на огромном водном пространстве. Некоторые из них были так малы, что на них невозможно было построить ВПП для авиации. А более крупные острова, на которых были построены аэродромы, находились друг от друга на больших расстояниях. И если это были японские аэродромы, то следовало ожидать особенного упорства при их защите со стороны японцев. Так что воздушная поддержка десанту могла быть обеспечена только с помощью авианосцев. Но дело в том, что тяжёлых авианосцев у британцев (да и у американцев, в то время) не было. В этих условиях мог пригодиться истребитель – гидросамолёт, который мог прятаться среди пальм на небольших островках или атоллах и взлетать, по мере необходимости, с водной глади лагуны. Для такого самолёта не нужно было строить взлётных полос, его можно было легко перебазировать на

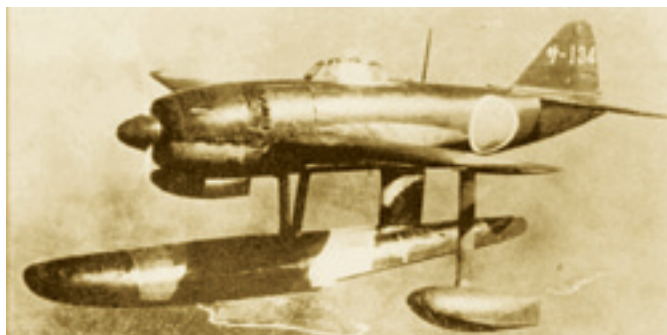
новое место, а сам пункт базирования разместить в непосредственной близости от противника. Кроме того, в случае получения боевых повреждений над морем у гидросамолёта есть шанс выполнить вынужденную посадку на воду, что сомнительно для самолёта наземного базирования. Этакий «Истребитель – партизан». Он мог вылететь на сопровождение бомбардировщиков, взлетевших с более отдалённых стационарных баз, или подняться на перехват вражеских самолётов на маршрутах их перелётов, а так же оказать воздушную поддержку при высадке десанта.

Точно с такими же проблемами столкнулись и японцы в начальный период войны, когда они с триумфом шествовали по просторам Тихого океана. Для защиты своих отдалённых владений они пытались использовать истребители Накадзима А6М2-Н (Поставленный на поплавки, знаменитый Мицубиси Зеро) (Nakajima A6M2-N) и Каваниси N1K (Kawanishi N1K). Да и сами британцы пытались поставить на поплавок истребитель Спитфайр. Так что концепция гидросамолёта – истребителя – гидроистребителя) была не нова. Недостатки этих проектов заключались в том, что необходимо было поднять диск винта над водной поверхностью. Это требовало применения громоздких поплавков, что приводило к росту сопротивления и веса самолёта. В результате существенно

снижались лётные качества - гидроистребитель всегда уступал самолёту авианосного, а тем более наземного базирования.

К 1943 году в решении этих проблем появился некоторый прогресс. Были созданы первые турбореактивные двигатели, для которых не нужен был винт. Следовательно, отпадала потребность в громоздких поплавках, стоящих на распорках. Гидроистребитель можно было сделать по схеме «летающей лодки», в которой плавучесть обеспечивает сам фюзеляж.

С другой стороны, разведке союзников стало известно, что японцы, используя немецкие достижения, быстро создают реактивные истребители. В то время, как японский истребитель будет базироваться на наземном аэродроме, с длинной ВПП, истребителю союзников придётся садиться на авианосец. А это не простая задача, так как взлётные и посадочные скорости у реактивных машин больше, чем у их винтовых собратьев. В общем, и с этой стороны просматривалась потребность в создании гидроистребителя. Исходя из этих соображений, вице-президент фирмы Саундерс Роу (сокращённо – SARO - специализировавшаяся в постройке гидросамолётов) сэра Артур Гоудж предложил проект гидроистребителя SR 44. Непосредственное проектирование возглавил Генри Ноулер. Была построена модель в одну треть натуральной величины,



**Гидроистребители, предшественники SRA-1.**  
 Сверху - вниз: Каваниси N1K1, Накадзима А6М2-Н (поставленный на поплавки знаменитый "Зеро").  
 -С помощью таких гидроистребителей Япония пыталась защитить свои многочисленные гарнизоны на отдалённых островах. Наличие поплавков снижало скорость истребителей на 80-100 км/ч. Ясно, что такие самолёты не могли на равных бороться с истребителями противника - в лучшем случае могли отогнать разведчика.  
 В самом низу - поставленный на поплавки британский истребитель Спитфайр



**Японский реактивный истребитель "Кикка", для противодействия которому создавался SRA-1.**  
 Видно, что самолёт создавался на базе немецкого Me262. Данный образец достался союзникам в качестве трофея.

с которой предприимчивые инженеры вышли в Центр Морского Экспериментального Самолетостроения в Геленсбурге. Там они сумели добиться поддержки, и чтобы придать работам официальный характер и открыть финансирование, Министерство авиапромышленности в мае 1944 г. выпустило спецификацию E 6/44 на постройку реактивного гидроистребителя. Фирма должна была построить три прототипа SRA-1, разработанного на основе модели SR 44.

Идеей реактивного гидроистребителя, после Англии, заинтересовались также в США. Фирма Конвэр построила самолёт F2Y / F-7 Си Дарт (Sea Dart), разбег и посадка которого выполнялись с помощью гидролыж. Программа развивалась до 1956 г, после чего была закрыта. Более подробно об этом см. КР 4, 5 /08.

### **КОНСТРУКЦИЯ:**

Создание гидроистребителя оказалось не простой задачей. Дело в том, что гидросамолёт всегда получается тяжелее аналогичной машины с обычным шасси. Для него требуется специальная герметизация фюзеляжа и крыльев. Нагрузки от воды на фюзеляж больше, чем от воздуха, следовательно, его нужно делать прочнее (и тяжелее), чем для обычного самолёта. Кроме того, гидросамолёт имеет некоторые «морские» механизмы и приспособления, не нужные для обычного самолёта. К ним относятся приспособления для швартовки, буксировки, якоря, водные рули, помпы для осушения и т.д. Всё это приводило к росту веса гидроистребителя. Единственным просветом было то, что для него не было нужно сложное шасси и посадочный гак. Поддерживающие поплавки крепились на простой раме без амортизации. Но эта экономия веса с лихвой перекрывалась ростом веса фюзеляжа.

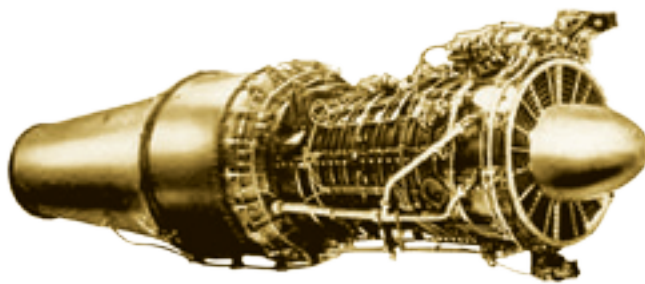
В конце 40-х годов, с появлением реактивных двигателей, начали расти скорости самолётов, а следовательно планер нужно было делать прочнее. Следовательно, он мог лучше противостоять нагрузкам от воды при взлёте и посадке. Появился шанс сделать фюзеляж гидроистребителя по весу близким к фюзеляжу сухопутного самолёта. Для силовой установки был выбран ТРД Метрополитен-Викерс Берилл F2/4 (Metropolitan-Vickers Berill (F2/4)), с осевым компрессором и тягой 1495 кгс. Так как двигатель имел малый мидель, появилась возможность установить два ТРД в фюзеляж, что благоприятно сказалось на лётных данных самолёта. Воздух поступал от лобового воздухозаборника, а выхлопные газы от двигателей выводились по бортам фюзеляжа под углом 5° к продольной оси.

При проектировании лодки- фюзеляжа необходимо было защитить воздухозаборник от попадания брызг от форштевня, это вело к росту высоты фюзеляжа. Стабилизатор нужно было вывести из зоны действия выхлопных газов, это также привело к росту высоты планера. В целом, фюзеляж получился довольно объёмный, с высоко поднятым воздухозаборником, в профиль похожим на свиное рыло. Не понятно, почему авиационная братия дала самолёту прозвище «Шприц»? Наверное из-за выдвигающейся вперёд обечайки воздухозаборника, с помощью которой надеялись защититься от брызг.

Фюзеляж был выполнен по двухреданной схеме, с большой килеватостью в носу и с умеренной – на остальном протяжении. Второй редан был совмещён с водяным рулём, кинематически связанным с воздушным рулём направления. Силовой набор состоит из 34 шпангоутов, 7 полушпангоутов, стрингеров и работающей обшивки. Места излома фюзеляжа, в районе скул и по контуру люков усилены лонжеронами «Т-образного» сечения. В переднем отсеке (с 1 по 8 шп.) расположен лобовой воздухозаборник и платформа для 4-х пушек «Испано», кал. 20 мм с боезапасом. На прототипах пушки не устанавливались и были заменены балластом. Обечайка воздухозаборника могла выдвигаться вперёд с помощью гидроцилиндра. Так надеялись защититься от попадания брызг в воздушный канал. Примерно в районе 4-го шпангоута воздушный канал разделялся на два рукава – по числу двигателей. Внизу отсека крепилась аккумуляторная батарея, а на форштевень – скоба для буксировки и швартовки самолёта. Сверху отсек закрывался герметичным люком, обеспечивающим доступ к внутреннему оборудованию и оружию.

Между 8...12 шпангоутами, над воздуховодами, размещалась герметичная кабина пилота. В сечении она имела круглую форму (кроме места установки фонаря), чтобы хорошо держать внутреннее давление. Сверху кабина закрывалась каплевидным сдвижным фонарём. Щель между фонарём и фюзеляжем герметизировалась с помощью резинового шланга от воздушной системы. Кондиционирование воздуха осуществлялось специальной системой, с помощью воздуха, отбираемого от ТРД. До высоты 1525 метров давление в кабине было равно заборному. При высоте 3500 м – в кабине давление как на высоте 1600 м, далее: 7625 м – 4575 м; 12200 м – 6800 м. Для пилота предусматривался противоперегрузочный костюм, который наддувался при росте перегрузки. Кресло пилота было катапультируемым, а в кабине устанавливалось оборудование, типичное для того времени. Неподвижная часть фонаря имела двухслойное остекление. В промежутке между стёклами пропусклся горячий воздух для борьбы с обледенением. Перед лобовым стеклом, в специальном обтекателе, размещался фотопулемёт. Шпангоут №12- силовой, к нему крепится передняя стенка крыла, и находятся узлы крепления двигателей.

Средняя часть фюзеляжа (шп. 13...22) имеет два главных силовых шпангоута: к шп. № 14 крепится главный лонжерон крыла, а к № 18 – его задняя стенка. На этих элементах также находятся узлы крепления двигателей и их жаровых труб. Между этими шпангоутами, сверху, расположен большой съёмный люк, через который загружают двигатели и другое оборудование. Для текущего обслуживания и доступа в моторный отсек в нём сделан маленький люк, от которого вниз ведёт специальная (стационарная!) лесенка! В целом моторный отсек получился довольно просторным, и если бы не жара и шум, то там можно было бы перевозить техника и имущество при перебазировании. При дальнейшей отработке самолёта там можно было разместить более мощные двигатели или дополнительный топливный бак. Мотогондолы были сформированы в корне крыла, под углом в 5° к продольной оси, чтобы уменьшить воздействие реактивной струи на обшивку. Жаровые трубы



**Турбореактивный двигатель "Метрополитен-Виккерс F2/1" устанавливался на гидроистребителе SRA-1. На других самолётах места для этого ТРД не нашлось.**



**Носовая часть гидроистребителя Saunders Roe SRA-1 (TG263). Виден металлический фонарь, который был срочно изготовлен вместо штатного, потерянного при скоростном полёте. С таким фонарём решили продолжить испытания, пока не будет изготовлен доработанный фонарь. Но его так и не сделали. Перед лобовым стеклом - обтекатель, в котором установлен фотопулемёт. Перед ним - виден большой люк, для доступа в передний отсек, в основном, для обслуживания и перезарядки пушек. Рядом с кокардой видна жёлтая буква "R", окружённая жёлтым кольцом, обозначающая принадлежность самолёта к экспериментальным машинам.**

**Фото: WWW//andrewsairtransport.fotopic.net**



**Правый посадочный щиток в выпущенном положении. Над щитком расположен аэродинамический тормоз, который может отклоняться вверх.**



**Перекатное шасси. Правая и левая стойки были взаимозаменяемыми. Кубический поплавок, по середине обеспечивал стойке плавучесть. Один человек мог установить все стойки на самолёт, но для этого приходилось залезать в воду... Под крылом видны выпущенные посадочный щиток и аэродинамический тормоз.**



**Правая стойка. Видна рама из труб, ломающийся подкос и тросовая проводка с цепной передачей для разворота поплавка. Снизу - поплавок, сверху - ниша для его уборки. На заднем плане видны тяги триммера и сервоулы элерона**

двигателей заканчиваются на 22 шп. Снизу, между 15 и 16 шп. сформирован первый редан. Второй редан сделан на 27-м шпангоуте. К нему навешивается водяной руль. Киль сформирован заодно с фюзеляжем. Особую конструкцию имеют шпангоуты №№ 4, 8, 10, 14, 20 и 23. С помощью холста, пропитанного несгораемым составом и снабжённого специальными замками «молниями», образуются водонепроницаемые переборки. Молнии можно было расстегнуть для прохода во все отсеки летающей лодки.

Крыло гидроистребителя состоит из центроплана (выполнен заодно с фюзеляжем), двух (ОЧК) и двух законцовок. Отъёмная часть крыла ОЧК состоит из главного лонжерона, двух стенок и 30-и штампованных нервюр. Обшивка – дюралевая, подкреплена набором стрингеров, подкреплена набором стрингеров. Главный лонжерон крепится к шп. №14, передняя стенка к № 12, а задняя – к № 18, соединение типа «ушко-вилка». Болты в районах шп. №№ 15, 16 и 17 являются продолжением стрингеров и снимают с обшивки крутящий момент. Перед главным лонжероном сделаны интегральные топливные баки, ёмкостью 963,5 л на каждое крыло. Бак разделён на две секции, связанные обратным клапаном.

К задней стенке крепится «тормоз для пикирования». Он расположен на верхней поверхности крыла, над посадочным щитком. Максимальный угол отклонения – 30°. Под ним расположен посадочный щиток, который отклоняется на углы 30° и 75° (при посадке). Привод поверхностей – гидравлический, но с электрическим управлением. Ближе к законцовке расположен элерон, имеющий 100% весовую балансировку. Он связан с ручкой управления самолётом (РУС) с помощью жёстких тяг и имеет сервоуправление и триммер. На нижней поверхности крыла, на главном лонжероне, крепится дополнительный интерцептор – воздушный тормоз. С помощью гидропривода он может отклониться на 90° для снижения скорости пикирования.

К главному лонжерону и силовым нервюрам крепится механизм уборки – выпуска поплавка. Стойка поплавка – простая рама из стальных труб. При уборке поплавков поворачивается на

90° и частично убирается в крыло. Часть поплавка, в виде капли, остаётся в потоке. Привод шасси – гидравлический. В аварийных случаях поплавки можно выпустить от воздушной системы, питаемой от баллона. Для переделки самолёта по земле используют съёмное шасси, состоящее из основных опор (крепятся к крылу и фюзеляжу) и хвостовой опоры (крепится в районе водяного руля). Стойки имеют специальные поплавки, обеспечивающие им положительную плавучесть. Фирма Саундерс Роу разрабатывала автоматическую систему швартовки, с помощью которой пилот, не выходя из кабины, мог самостоятельно принять буксировочный или швартовый конец. Как этот механизм мог действовать, я не знаю, но фирма его усиленно рекламировала и собиралась установить на гидроистребителе. В перспективе, на нижнюю поверхность крыла, можно было установить бомбодержатели или держатели для сбрасываемых баков. На крыльях устанавливались трубки ПВД, а в законцовках – АНО.

Хвостовое оперение – свободнонесущее, классической конструкции. Киль выполнен заодно с фюзеляжем. Стабилизатор – поднят, чтобы уменьшить забрызгивание и воздействие реактивной струи. Силовой набор аналогичен набору крыла. Рули высоты и направления имеют весовую балансировку и роговую аэродинамическую компенсацию. Благодаря этому удалось обойтись ручным приводом рулей, с помощью жёстких тяг, два комплекта которых (для повышения живучести) проложены по бортам фюзеляжа.

Силовая установка состоит из двух ТРД Метрополитен-Виккерс Берилл F2/4, с максимальной тягой по 1495 кгс. Впрочем, фирма Виккерс обещала довести тягу двигателя до 1585 кгс, с перспективой увеличения до 1740 кгс. Воздух для двигателей поступает от лобового овального воздухозаборника. Его обечайка, с помощью гидроцилиндра, может выдвигаться вперёд на 250 мм для защиты от брызг. Далее воздуховод идёт в фюзеляже, и перед кабиной разделяется на два рукава. Двигатели установлены в бортах фюзеляжа и крепятся с помощью стержней к верхним рамам шпангоутов №№ 12 и 14. На этих же рамках крепится масляный бак ёмкостью 18 л (один



Таблица 1. **Основные данные самолётов**

	SRA-1	Corsair F4U-5	Nakajima Kikka 5 (аналог Me 262)
Длина, м	15,25	10,52	9,25
Размах крыла, м	14,03	12,5	10,0
Высота, м	5,11	4,49	3,05
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	38,55	29,17	13,21
Вес взлётный, кг	7364	5650	4080
Нагрузка на крыло кг/м <sup>2</sup>	191,02	193,69	308,86
Вооружение (артиллерийское)	4x20 мм пушки	4x20 мм пушки	2x30 мм пушки
Тип двигателя	2x ТРД, Metro-politan-Vickers Berill F2/4	1x ПД, P&W R-2800-32W Double Wasp	2xТРД, Ne-20 Kai
Тяга, кгс/мощность, лс	1495 кгс	1720 лс (стартовая)	500 кгс
Запас топлива, л	1932	886	750
Скорость мах, км/час	824	724 (9750 м)	713 (6000 м)
Скороподъёмность	1220 м/мин	1370 м/мин	6000 м за 11мин 18 сек
Потолок, м		13200	12300
Длина разбега, м			
Дальность полёта, км		1667	594

на оба двигателя) и два гидробака. Небольшие масляно – воздушные радиаторы расположены в фюзеляже, ниже двигателей. К соплам двигателей прикреплены жаровые трубы, которые выводят выхлопные газы за заднюю кромку крыла, под углом 5° к продольной оси фюзеляжа. Коробка приводов двигателя имеет стартер- генератор, вакуумный насос и гидронасос. Ниже двигателей расположены по 12-и В аккумулятору, основное назначение которых – запуск двигателей и питание сети в аварийных случаях.

В табл. 1 приведены данные гидроистребителя SRA-1, американского палубного истребителя Корсар и наземного японского истребителя Кикка, которому SRA-1 должен был противостоять.

В целом самолёт получился довольно крупным для истребителя, но лётные данные не на много уступали данным «обычных» самолётов.

## ИСПЫТАНИЯ И ДАЛЬНЕЙШАЯ СУДЬБА САМОЛЁТОВ.

Первый экземпляр SRA-1 выкатили из ворот сборочного цеха фирмы Саундерс Роу в г. Каус в начале июля 1947 г. Самолёт имел обозначение TG263. Первый полёт выполнил лётчик-испытатель фирмы SARO Джефри Тайсон 16 июля 1947 г. Как видите, самолёт взлетел через два года после

окончания войны, для которой он собственно и предназначался. Такая задержка объяснялась, в основном, длительной отработкой двигателя. Было ясно, что в момент своего рождения самолёт уже устарел. Но руководство фирмы Саундерс Роу и Двигательного отделения Викерс (в сотрудничестве с которым проектировалась силовая установка), не теряли оптимизма. Самолёт нормально отлетал, крупных замечаний не было, и в среду, 6 августа 1947 г (через 23 дня после начала лётных испытаний) самолёт впервые представили общественности.

Присутствовали представители RAF, Военно- морской авиации и Королевского Военно- морского флота, руководство SARO, во главе с главным конструктором Генри Ноулером, Руководство Викерс, во главе с доктором М. Смитом, по крайней мере один иностранный военный атташе, пожелавший остаться не известным, и большой пул репортёров из различных газет. Гости погрузились на пароход Медина, который вышел в залив и подошёл к поджидавшему их гидроистребителю, стоявшему на бочке. Погода была прекрасной.

Летчик – испытатель Дж. Тизон занял место в кабине и запустил двигателя. Это был пятый вылет опытной машины. После дачи газа лодка стала энергично разгоняться и через 11 сек.

оторвалась от воды. После резкого набора высоты SRA-1 несколько раз прошёл над Мединой, чтобы репортёры могли его сфотографировать. За тем самолёт выполнил так называемый «конвейер» из четырёх взлётов и посадок, чтобы продемонстрировать взлётно – посадочные качества самолёта. После последнего взлёта самолёт разогнался, и прошёл над Мединой с максимальной, достигнутой на тот день скоростью 644 км/ч (400 миль/ч). После посадки Дж. Тизон ответил на вопросы корреспондентов. Он сказал, что самолёт имеет хорошие скоростные характеристики и отменную управляемость и что скоро он приступит к выполнению на нём фигур высшего пилотажа. Летать на самолёте приятно, в том числе из-за того, что в кабине не так шумно, как в кабине винтового самолёта. Пилот не заметил разницы в тяге у левого и правого двигателя и выразил уверенность, что самолёт может летать на одном двигателе, хотя в полёте это ещё не проверялось. В целом самолёт ему нравится, и он уверен, что после необходимых усовершенствований будет создана эффективная боевая машина.

Затем выступил д-р Смит, главный инженер Департамента газовых турбин фирмы Метрополитен Виккерс. Он сказал, что достигнутая скорость – 644 км/ч, далеко не предел, и объясняется малой тягой установленных на самолёте двигателей – 1494 кгс. Двигатели отрегулированы на эту тягу из соображений сохранения ресурса и обеспечения безопасности. Сейчас на стенде Виккерс проходит испытания двигатель с тягой в 1744 кгс, и после его установки на самолёт, SRA-1 безусловно преодолет рубеж в 500 миль/ч (803 км/ч), заданный в технических требованиях. Д-р Смит отметил и некоторые проблемы, главная из которых была в отложении соли на лопатках компрессора и в проточной части двигателя и силовой установки (да и на всём самолёте тоже). Они ожидали эту проблему, ведь она известна со времён появления палубной авиации. Соль находится в микроскопических капельках воды, всегда находящихся в воздухе над поверхностью моря. Но для гидроистребителя этот эффект проявился на много сильнее, ведь SRA-1 находится к воде намного ближе, чем обычный палубный само-

лёт. Решение нашли в распылении пресной воды в воздухозаборнике при работающих на малом газу двигателях. Да и весь самолёт необходимо время от времени обмывать пресной водой. В заключение д-т Смит вручил серебряные пивные кружки конструктору Г. Ноулеру и пилоту Тайсону за успешное применение ТРД фирмы Виккерс. После этого гостям подали шампанское.

Несмотря на праздничное настроение, «детские болезни» у самолёта были. Выяснилось, что крепление стабилизатора к килю было недостаточно жёстким. Особенно это проявлялось при движении по воде. Реактивные струи били по поверхности воды, поднимая в воздух водяные смерчи и брызги. Они всё-таки достигали стабилизатора, и устранить этот эффект не представлялось возможным. Под ударами воды стабилизатор трепыхался как осиновый лист на ветру. Пришлось усиливать крепление. Оно выросло в размерах, и его пришлось закрыть сигарообразным обтекателем. Кроме этого заметили образование вредных вихрей в районе прилегания жаровых труб двигателей к фюзеляжу. Но эту доработку решили выполнить на третьей машине.

Через девять месяцев, в конце апреля 1948 г, был готов второй прототип, получивший обозначение TG267. На нём установили двигатели с увеличенной до 1585 кгс тягой. Его первый вылет был сделан 30 апреля 1948 г. К этому времени к испытаниям подключились пилоты САРО Дж.О. Ланкастер и Джон Бут, а так же пилоты Королевских ВВС лейтенант-командер Эрик Браун, эскадрон командер Пит Мейджор и Флайт-лейтенант МакКол.

Широкой общественности гидроистребитель был показан в 1948 году во время аэрошоу в Фарнборо. Там Джеффри Тайсон показал манёвренные качества самолёта, выполнив комплекс фигур высшего пилотажа, в том числе и обратного. Весь полёт выполнялся на малой высоте, так что публика могла хорошо рассмотреть самолёт, и восхищаться мастерством пилота.

17 августа 1948 г взлетел третий прототип гидроистребителя, под обозначением TG271. На нём стояли доработанные двигатели с полной тягой 1744 кгс, которая была обещана ещё в 1944 г. Были усовершенствованы



***Первый прототип гидроистребителя Saunders Roe SRA-1 (TG263) в первоначальной конфигурации. Обтекатель на стык стабилизатора с килём ещё не установлен. Прозрачный фонарь открыт. Самолёт выполняет взлёт. Как только скорость достигала величины, при которой начинали работать элероны, пилот убирал поплавок (на фото) для ускорения разгона.***

ваны некоторые агрегаты самолёта, в частности установлены обтекатели в районе жаровых труб двигателей. Испытанием этой машины занимались военные лётчики. На этом самолёте были достигнуты максимальные результаты для SRA-1: мах скорость – 832 км/ч, начальная скороподъёмность 1220 м/м и продолжительность полёта – 2,4 часа. Несомненно, что при продолжении испытаний эти данные можно было бы улучшить. Интересно мнение Командера (Капитана) Эрика Брауна о самолёте – гидроистребителе. Э.Браун сам выполнил первую в мире посадку реактивного истребителя Си Вампир на авианосец, ещё в 1945 г, тем самым в значительной мере зачеркнув потребность в гидроистребителе. Несмотря на это, он считал концепцию SRA-1 правильной. Если бы японцы ввели в строй свои реактивные истребители, то гидроистребитель нам очень бы пригодился – считает Браун. Несмотря на крупные размеры и уродливый вид, машина была хорошо вооружена и показывала хорошие скоростные и манёвренные качества. Она выдавала всё, что можно было выжать из этого проекта. Далее Браун вспоминает, как в августе 1949 г, в одном из полётов он выполнял посадку. Он аккуратно подошёл к поверхности, на скорости 150 км/ч, и начал глиссировать по воде. Вдруг раздался страшный удар, подобный взрыву пушечного снаряда. Самолёт перевернулся и стал уходить под воду. В кабину стала поступать

вода. С трудом Брауну удалось открыть фонарь и вынырнуть на поверхность. Там его подобрал спасательный катер.

Как выяснилось позже, самолёт столкнулся с полупритопленным бревном – остатком мачты от яхты. Плавающие предметы – постоянный риск для гидросамолётов. Бревно оторвало правый поплавок, а в фюзеляже пробило отверстие размером 50x50 см и перевернуло машину. Самолёт подняли, установили причину происшествия, но восстанавливать не стали – интерес к гидроистребителю у заказчика угасал.

Несколько слов стоит сказать о самом Э.Брауне. О том, что он впервые выполнил посадку и взлёт на реактивном самолёте на авианосец, я уже говорил, но кроме этого он внесён в Книгу рекордов Гиннеса как лётчик, освоивший наибольшее количество типов самолётов. После войны в Британию были привезены, для исследований, трофейные самолёты из Германии, Италии и Японии, а также самолёты союзников: из США и Франции. И на каждом из них летал Браун. Кроме этого, в самой Британии ежегодно появлялось несколько новых типов самолётов – воистину золотая эра авиации. Общее число освоенных самолётов – 487! И это не считая нескольких версий Спитфайра, который засчитан как один тип. Вряд ли этот рекорд будет когда либо перекрыт. Кроме этого, Браун держит рекорд по числу выполненных посадок на авианосец – 2407. После

выхода в отставку Э. Браун ведёт общественную работу и написал несколько книг.

1949 год оказался «чёрным» для SRA-1. Через некоторое время был потерян второй прототип TG267. Во время подготовки к аэрошоу самолёт упал в воду недалеко от Феликстоу. Эскадрон - лидер Пит Мейджор, пилотирующий самолёт, погиб. Причиной катастрофы сочли ошибки в пилотировании. Оставшемуся TG263 тоже не повезло – при испытаниях на большой скорости с него сорвало фонарь. На этот раз всё обошлось – пилот удачно посадил машину. Фонарь требовал усиления, но времени на это не было – программа и так висела на волоске. Поэтому для скорейшего продолжения полётов сделали прочный металлический фонарь с небольшими иллюминаторами по бортам. Конечно, это была временная мера, потом сделали бы нормальный, прозрачный фонарь, но и в Англии тоже нет ничего более постоянного, чем временное – именно с металлическим фонарём самолёт дожил до наших дней.

После потери двух самолётов и пилота заказчик потерял интерес к гидроистребителю. САО пыталась оживить интерес к SRA-1, представив его в виде ударного самолёта - штурмовика, но командование осталось непреклонным. Другой фундаментальной проблемой для SRA-1 стал

отказ фирмы Викерс от производства реактивных двигателей. Все свои разработки, в виде лицензий, она продала фирме Ролс – Ройсс, а она, в свою очередь, отказалась от развития ТРД линии Берилл. Таким образом, для SRA-1 остался ограниченный запас ранее произведённых Бериллов, без каких-либо перспектив в их производстве. В августе 1949 г, программу гидроистребителя закрыли. Ещё некоторое время оставшийся TG263, сменив обозначение на гражданское G-12-1, использовался фирмой Саундерс Роу для научных исследований. Последний полёт SRA-1 - G-12-1 выполнил в июне 1951 г. Фирма всячески пыталась спасти проект: предлагала варианты со стреловидными крыльями, на гидролыжах и т.д., но концепция гидроистребителя ушла в прошлое. Хотя в 1950 г, после начала войны в Корею и опасения ядерного удара СССР по аэродромам, интерес к гидроистребителю возник снова, но не надолго – программа была окончательно закрыта. Не лучшей оказалась и судьба двигателей фирмы Метрополитен – Викаерс. Самолёт SRA-1 оказался единственным потребителем её продукции, если не считать одного двигателя, установленного на глиссирующий катер К7 Блюбёрд, конструктора Кэмпбелла, на котором в 1966 г он пытался установить рекорд скорости на воде.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

С позиций сегодняшнего дня ясно, что гидросамолёт – истребитель – тупиковая ветвь развития военной авиации. Но в то время это было не очевидно. Для своего времени это был шаг вперёд : SRA-1 был первым в мире реактивным гидросамолётом, первым в мире гидроистребителем и первым британским самолётом, оснащённым катапультным креслом. А если отвлечься от технических достижений, то нужно отметить, что он вошёл в список 10-и самых уродливых конструкций в истории авиации (по версии историка Джима Уинчестера), а это тоже не всем удаётся! Последний раз SRA-1 (G-12-1) поднялся в воздух в июне 1951 г. Затем, после ряда перепродаж, оказался в Музее авиации в г. Саутгемптон, где и хранится до сего дня.

Что касается окраски, то все гидроистребители имели серебристую окраску цвета натурального дюрала, покрытого лаком. Несмотря на то, что RAF не приняли их на вооружение, самолёты имели военные знаки – круги на крыльях и флажок на киле. Принадлежность к экспериментальным самолётам обозначили жёлтой буквой «Р», обведённой жёлтым кольцом, а так же чёрным обозначением -TG263- на хвостовой балке и на нижних поверхностях крыльев, позади уменьшенных кокард.

**Третий прототип SRA-1, с обозначением TG271, стоит на колёсном перекатном шасси. Поплавки выпущены, прозрачный фонарь открыт. Люк моторного отсека также открыт. Фото: [Airliners.net](http://Airliners.net), (Джон Томе)**





# Итальянский Сверхок в небе Испании (Истребитель Fiat CR-32)

*Александр Чечин, Николай Околелов*



*Один из первых серийных самолетов  
Fiat CR-32bis*

Самолет, о котором пойдет речь, на протяжении пяти лет, предшествовавших Второй мировой войне, являлся символом итальянской истребительной авиации. Маленький, верткий, он отметился в конфликтах, возникавших то в Южной Америке, то в Китае, то в Африке, то на Ближнем Востоке. Да и в Европе также не обошлось без «итальянского истребителя» — так в большинстве случаев называли Fiat CR-32 в различных странах мира.

Самолет появился на свет в 1-м отделении Авиационного конструкторского бюро итальянской автомобильной фирмы Fiat (Fabbrica Italiana di Automobili Torino). Проектирование истребителя шло под руководством инженера Розателли. Новый истребитель стал вершиной десятилетнего развития бипланной схемы, отлаженной на самолетах семейства CR (CR — Cassia Rosatelli — истребитель Розателли). Первый из них — CR-1 с 300-сильным двигателем Hispano-Suiza 42 — выкатили из сборочного цеха еще в 1923 году. Истребитель выпускался серийно и поначалу поступил в распоряжение Первой группы высшего пилотажа ВВС Италии, ну а далее ему предстояло достичь большой популярности, как на родине, так и за рубежом.

За CR-1 последовали истребители

CR-10, CR-20 и, наконец, CR-30. От машины к машине отлаживалась конструкция и утверждались различные новые технические решения. Характерной особенностью истребителей семейства CR стало исполнение крыльевых стоек в виде фермы Уоррена — при виде спереди на крыльевую коробку такие стойки образовывали латинскую букву W. Впервые они появились в 1917 году на широко известном разведчике Ansaldo SVA-5, спроектированном конструкторской группой, в которую входил и двадцатилетний Розателли.

Непосредственным предшественником CR-32 являлся истребитель CR-30. Залогом высоких характеристик, полученных на CR-30, стал двигатель конструкции инженера Т. Зербима Fiat A-30 RA мощностью 591 л.с. Практически при создании этого самолета сформировались те аэродинамические формы и конструктивные особенности, которые повторились годом позже на CR-32.

Fiat CR-30, маневренный и скоростной для своего времени самолет, сразу проявил себя с наилучшей стороны, выиграв в июле 1932 года знаменитую гонку для самолетов-истребителей «Сорра Dal Molin», проводившуюся в окрестностях Цюриха. При этом на отдельных отрезках маршрута Fiat показывал скорости от 336 до 343 км/ч.

CR-30 в ограниченном количестве был принят на вооружение истребительных эскадрилий ВВС Италии.

Самолет опять продемонстрировал свои превосходные качества в июле 1934 года, когда эскадрилья из 12 самолетов выполнила первый в Европе перелет истребителей в составе целого подразделения. На отрезке Брюссель — Париж скорость группы была выдающейся — 370 км/ч! Однако развитие итальянской авиации не стояло на месте, и уже через год CR-30 сменила новая машина - CR-32.

Работы над новым самолетом начались еще в конце 1931 года, когда Министерство авиации (Ministero dell'Aeronautica) заказало экспериментальный вариант истребителя CR-30 с уменьшенной площадью крыла.

Вначале площадь крыла сократили на 3,5 м<sup>2</sup> (у CR-30 она была 27 м<sup>2</sup>). Позже ее еще более уменьшили и довели до 22 м<sup>2</sup>. Постройка опытного образца началась во второй половине 1932 года. 28 апреля 1933 года шеф-пилот фирмы поднял новый самолет в воздух. Первые ознакомительные полеты подтвердили высокие характеристики истребителя — максимальная скорость при сохранении мощности двигателя увеличилась до 360 км/ч. Осенью 1933 года опытный CR-32-NC-1 с бортовым кодом MM201



***Fiat CR-32 101-й эскадрильи итальянского Авиационного Легиона. в патрульном полете над Мальоркой. 1938 год***

(ММ — Matricula Militare) передали на войсковые испытания, которые успешно закончились, и с начала 1934 года истребитель под обозначением CR-32 начал выпускаться серийно.

В марте 1935 года закончилось перевооружение новыми истребителями 1-го штормо (Stormo), базировавшегося в Компоформидо. Следующими подразделениями, получившими CR-32, стали 4-й штормо (Горизи), 3-й штормо (Бреша), 2-й штормо (Турин). В конечном итоге практически все истребительные части итальянских ВВС имели на вооружении FIAT CR-32.

Самолет постоянно совершенствовался и выпускался в целом ряде модификаций.

CR-32 1-й серии мало чем отличался от прототипа и вооружался только двумя синхронными 7,69-мм пулеметами. Отличительная особенность — установка в обтекателе перед дополнительным топливным баком ветрового генератора и разветвленной тросовой радиоантенны.

CR-32 2-й серии вооружался двумя синхронными 12,7-мм пулеметами, ребра дополнительного маслорадиатора перенесли вверх и установили над редуктором двигателя.

CR-32bis представлял собой вариант с усиленным вооружением: двумя синхронными 12,7-мм пулеметами, двумя крыльевыми 7,69-мм пулеметами и усовершенствованной силовой установкой Fiat A.30 RA bis.

CR-32ter выпускался без крыльевых пулеметов с улучшенным приборным

оборудованием и прицелом.

CR-32quater с вооружением аналогичным CR-32ter, но с новым прицелом и дополнительным водяным радиатором под фюзеляжем. Истребитель проектировался специально для использования в условиях пустынного климата.

CR-32CN представлял собой CR-32bis в варианте ночного истребителя. Три таких экземпляра проходили испытания в 1940 году в составе 356-й экспериментальной эскадрильи ночных истребителей. Отличия от исходного образца — лампы подсветки приборов в кабине пилота и длинные выхлопные трубы с пламегасителями.

Небольшое число CR-32 с индексами bis, ter и quater экспортировалось в Венесуэлу и Парагвай, причем последняя страна использовала их в конце короткой, но бурной войны с Боливией за пустыню Гран Чако.

Следующая партия «Фиатов» была закуплена Китаем и участвовала в сражении с японцами над Шанхаем.

Дюжина истребителей CR-30 и CR-32 была приобретена Австрией; после аншлюса в 1938 году самолеты вошли в состав Luftwaffe и со стандартными черными крестами и свастикой использовались как тренировочные машины.

Другим обладателем Fiat CR-32 стала Венгрия, которая закупила некоторое количество этих самолетов в ходе расширения своих ВВС при подготовке к вероятному конфликту со странами «малой Антанты». После захвата в 1939 году Закарпатья эскадрилья венгерских CR-32 уничтожила

без потерь девять вторгнувшихся в воздушное пространство самолетов Avia и Letov из состава ВВС Словакии. Позже, с поступлением в венгерские эскадрильи более современных CR-42 и Re.2000, CR-32 были переведены в категорию учебных.

## **ПРИМЕНЕНИЕ В ИСПАНИИ**

Ярчайшей страницей в «биографии» самолетов Fiat стало их участие в боях в Испании на стороне мятежников генерала Франко. Там побывали истребители практически всех модификаций. Всего в Испанию доставили 380 самолетов этого типа, состоящих на вооружении как итальянских, так и испанских истребительных и штурмовых эскадрилий.

Первые 12 истребителей Fiat CR-32 прибыли в порт Мелилья (Испанское Марокко) в разобранном виде 13 августа 1936 года. На борту доставившего их парохода находились летчики, механики, оружейники и представители завода для оказания технической помощи при сборке истребителей. Через пять дней, после облета собранных истребителей, группа перелетела на аэродромы Кордова и Таблада в Севилье.

Через неделю, 21 августа (по другим данным, 20-го) лейтенант Коккерелли одержал первую воздушную победу, сбив над Кордовой республиканский истребитель Nieuport-Delage NiD-52. 25 августа сержант Магистрини над Гуади-хам сбивает республиканский Dewoitine D-372. Спустя 11 дней в воздушном бою над Оропесо (пригород Мадрида) сошлись три CR-32 и три республиканских D-372. В ходе скоротечного боя республиканским летчикам удалось сбить два истребителя Fiat, при этом погибли лейтенант Монико и сержант Каstellани, открывшие список потерь итальянских пилотов. Третий Fiat получил серьезные повреждения и разбился при посадке (летчик остался жив).

Испанцы окрестили итальянский истребитель «Chirri» («Сверчок»). С этим именем самолет и вошел в историю мировой авиации.

24 августа три истребителя перебросили на Балеарские острова для защиты аэродромов и портов от налетов республиканской авиации. 29 августа эти самолеты приняли участие в отражении попытки республиканских войск овладеть островом Мальорка. При этом было сбито или повреждено

несколько правительственных летающих лодок SM-62.

На материке в это время осталось только шесть CR-32, которых явно не хватало для выполнения всех задач, стоявших перед истребительной авиацией. С целью усиления своей истребительной авиации итальянцы доставили из Виго в Севилью еще девятнадцать CR-32. Все прибывшие самолеты разделили на две эскадрильи. Первой командовал капитан Висенто Декуал, второй — капитан Данте Оливера. Общее командование истребителями возглавил подполковник Бономи, который настоял на том, чтобы эскадрильи не распыляли по всему фронту, а использовали только в районе Мадрида, где разворачивалось наступление франкистов.

Местом базирования эскадрилий на это время стали авиабазы в Касаресе, Саламанке и Талавере. CR-32 летали группами по шесть самолетов. При эскортировании бомбардировщиков истребители делились на три звена. Одно шло непосредственно с бомбардировщиками, а два других летели с превышением 1000 м, что давало возможность при необходимости осуществить своевременный перехват истребителей противника.

На протяжении первых трех месяцев войны преимущество в воздухе оставалось за итальянскими CR-32 и немецкими He-51. Республиканская авиация несла большие потери. При встрече с CR-32 устаревшие истреби-

тели Nieuport были обречены. Имевшиеся у республиканцев в единичных экземплярах вполне современные Fury и Osprey не могли существенно поправить положение. Ситуация несколько улучшилась с началом поставок французских истребителей, но подготовка республиканских пилотов оставляла желать лучшего, да и для освоения новых самолетов необходимо было время, а его-то как раз и не было.

К концу 1936 года в Испании в составе двух эскадрилий уже насчитывалось 36 истребителей Fiat CR-32. 31 декабря 1936 года Муссолини легализовал участие итальянских ВВС в испанской войне, объявив о создании *Aviazione Legionaria* — итальянского авиационного легиона в Испании. Произошла реорганизация истребительной авиации. На базе 1-й и 2-й эскадрилий были образованы 24, 25 и 26-я эскадрильи, организационно сведенные в XVI группу «*La Cucaracha*» («Таракан»), по названию популярной песенки того времени. Командование группой принял бригадный генерал Веларди. В формирование вошло знаменитое звено испанских летчиков в составе Г. Морато, Ю. Сальвадора и Б. Де Кастро, получившее название «*La Patrul Azul*» («Голубой патруль»). На килях самолетов этого звена изображалась особая эмблема — канюк, сокол и черный дрозд в круге, и старинный девиз тореадоров «*Vista, Suerte y al Toro*».

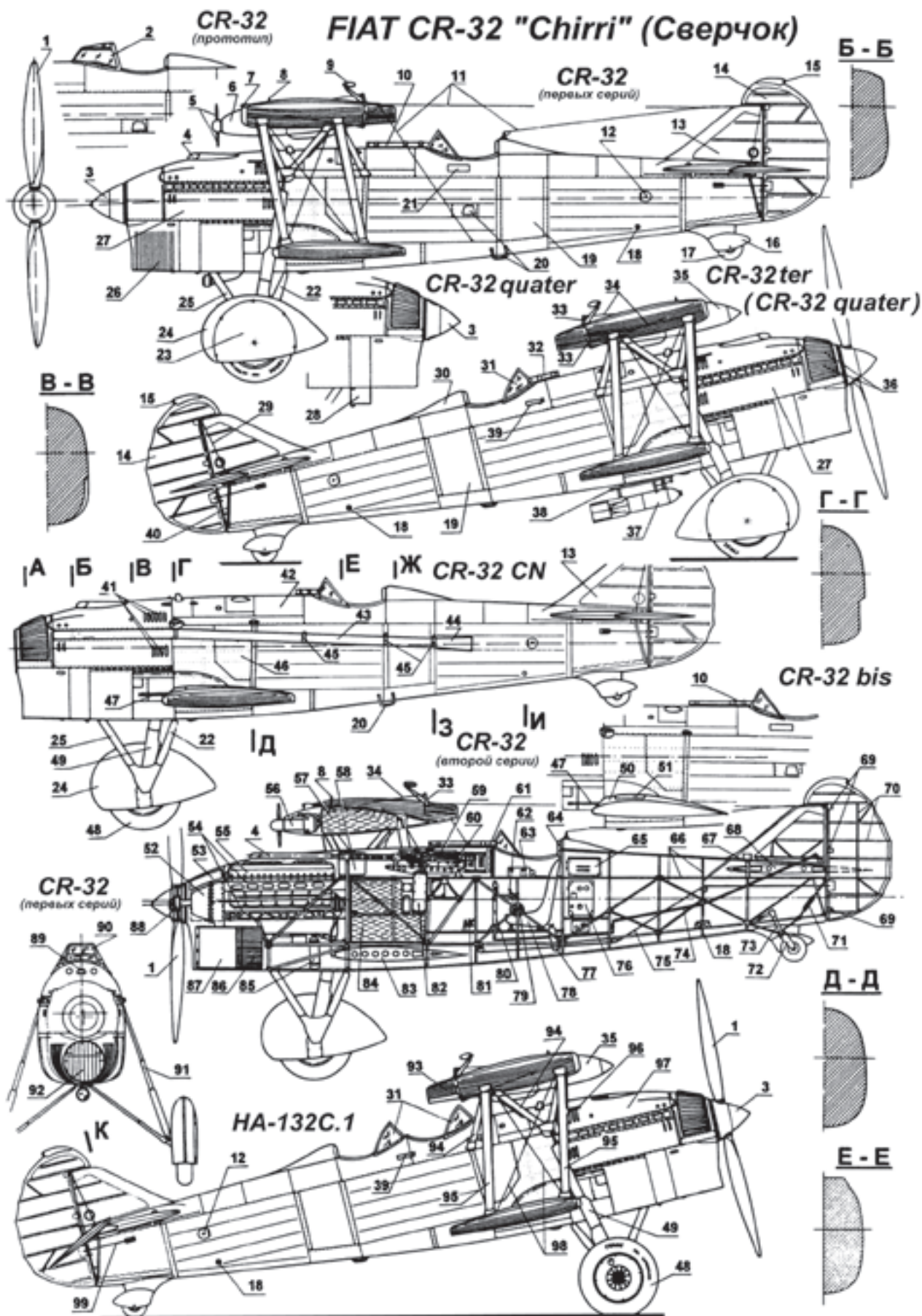
30 марта 1937 года в структуре авиации франкистов началось формиро-

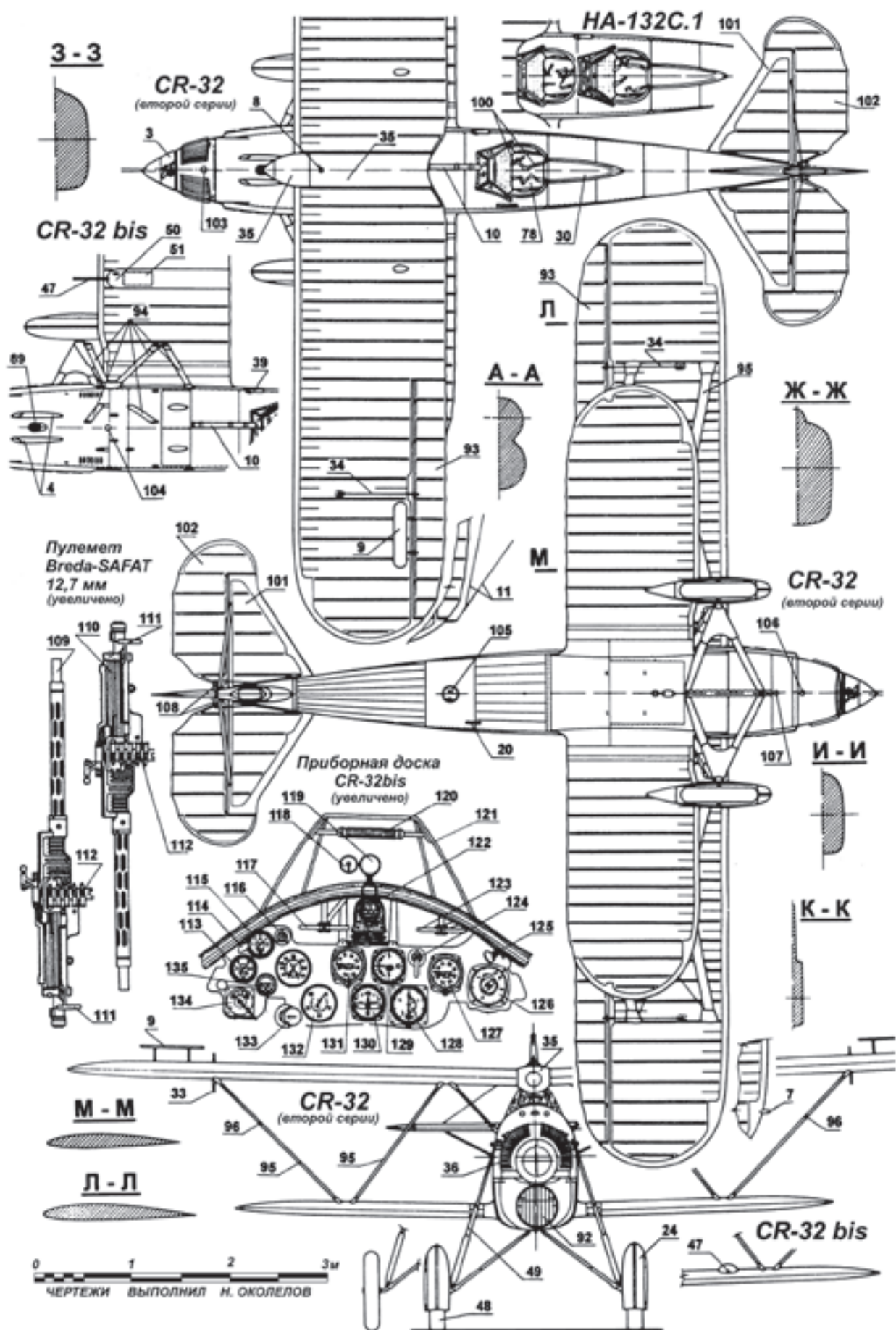
вание двух эскадрилий, вооруженных истребителями Fiat CR-32. Эскадрильи вошли в группу 2-G-3, командование которой возглавил Г. Морато. В марте началось формирование двух новых итальянских групп: VI истребительной группы «*Gamba di Ferro*» («Железная нога»), названной в честь капитана Э. Ботти, летавшего с протезом после ранения ноги, полученного в первых боях, и XXIII группы «*Asso di Boston!*» («Трефовый туз»). Последняя осуществляла поддержку наступления войск мятежников на севере Испании в Астурии и Баскской области (район Бильбао и Сантадера).

В начале июня разгорелась битва в районе Брунето. «Сверчки» приняли активное участие в отражении республиканского наступления. Воздушные бои вспыхнули с новой силой. Наиболее удачным для итальянцев стало 13 июня. В этот день ими было заявлено об уничтожении восьми республиканских SB-2, четырех И-16 и одного И-15 (республиканские данные не подтверждали этого факта.) Впервые в ходе операции была налажена координация действий между итальянской авиацией, подразделениями легиона «Кондор» и частями франкистов. Принятые меры повысили эффективность использования франкистской авиации и позволили заявить об уничтожении за время боев у Брунето 50 республиканских самолетов при потере 25 своих (это также вызывает большие сомнения). В свою очередь, самым



**Пристрелка пулеметов на истребителе Fiat CR-32 (№3-11) 18-й эскадрильи XXIII Группы итальянского Авиационного Легиона**





**Один из Фиатов, летавший в составе 1-й эскадрильи 71-й Группы республиканских ВВС. Самолет нес двухцветный камуфляж: верх-зеленый, низ-голубой**



черным днем итальянской авиации в Испании стало 15 октября 1937 года, когда в ходе налета на авиабазу в Гарпинильосе республиканцы уничтожили или сильно повредили на земле более 70 самолетов, в том числе 11 Fiat CR-32 из состава VI истребительной группы «Gamba di Ferro».

В это же время республиканская авиация получили новые советские самолеты И-16 тип 10, а чуть позже И-15бис (И-152). В боях с этими истребителями «сверчки» имели уже мало шансов на успех. Более совершенная техника и новые тактические приемы, привнесенные советскими летчиками, воевавшими в Испании, привели к резкому увеличе-

нию потерь у итальянцев. CR-32 стали вступать в бой только при численном преимуществе над республиканцами.

В начале января 1938 года завершилось формирование новой испанской авиагруппы 3-G-3, на вооружение которой, кроме CR-32, поступили и четырехпулеметные CR-32bis. Эти же самолеты находились на вооружении итальянской Squadriglia Autonomo Mitragliamento (отдельной штурмовой эскадрильи) «Frecce».

На Балеарских островах в это время действовала отдельная X-я истребительная группа «Baleari» («Балеарцы»), также летавшая на CR-32bis.

Летнее наступление франкистских

войск на Арагонском фронте поддерживали и обеспечивали уже 155 «сверчков». В большом количестве применялись CR-32 и в воздушных боях над рекой Эбро. Об жесточенности сражений этого периода можно судить по одному из воздушных боев, в котором с обеих сторон сошлись около 250 самолетов! Среди них находилось и 72 CR-32.

В августе 1938 года командование расформировало VI истребительную группу «Gamba di Ferro», а исправные самолеты передали в испанскую эскадрилью 8-E-3, формирование которой завершилось в Эстрамадуре.

Конец 1938 года ознаменовался тяжелыми боями в Каталонии. Активную

**Обозначения к чертежам Fiat CR-32**

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 1- двухлопастный металлический винт фирмы ПАТ;  | 33- качалки элерона;                            | 68- корневая нервюра стабилизатора;  | 100- ремни привязной системы;  |
| 2- козырек первого экземпляра опытного самолета;  | 34- тяги управления элеронам;                   | 69- узлы навески руля направления;   | 101- стабилизатор;   |
| 3- кок втулки винта;  | 35- обтекатель дополнительного топливного бака; | 70- силовой набор стойки направления;  | 102- руль высоты;  |
| 4- удлинительная труба пулемета;  | 36- жалюзи дополнительного маслорадиатора;      | 71- амортизатор стойки хвостового колеса;  | 103- заправочная горловина маслобака;                                |
| 5- ветряк генератора;   | 37- бомба калибра 45 кг;                        | 72- вилка хвостового колеса;   | 104- заправочная горловина водяного бака;                            |
| 6- обтекатель генератора;   | 38- фюзеляжный бомбодержатель;                  | 73- стойка хвостового колеса;  | 105- иллюминатор для фотокамеры;                                     |
| 7- крыльевой АНО;   | 39- трубка Питто;                               | 74- тяга руля высоты;  | 106- точка слива масла из маслорадиатора;                            |
| 8- трубка дренажа топливной системы;  | 40- подкос стабилизатора;                       | 75- тросовая проводка управления рулем направления;  | 107- точка слива воды из водяного радиатора;                         |
| 9- аэродинамический компенсатор элерона;  | 41- «жабры» охлаждения;                         | 76- блок радиостанции RA-80-1 (на этом же месте могла устанавливаться фотокамера AGR-90 или AGR-61); | 108- качалки руля направления;                                       |
| 10- оптический прицел (первых серий);   | 42- съемная панель аккумуляторного отсека;      | 77- кислородный баллон;  | 109, 110- пулеметы с право- и левосторонней подачей патронной ленты; |
| 11- тросовая антенна радиостанции;  | 43- удлинительная коллекторная труба;           | 78- сиденье пилота;  | 111- рукоятка перезарядки;   |
| 12- эксплуатационный лючок системы управления;  | 44- пламегаситель;                              | 79- штурвал переключки стабилизатора;  | 112- патронная лента;  |
| 13- киль;   | 45- хомуты крепления удлинительной трубы;       | 80- ручка управления;  | 113- указатель давления масла;                                       |
| 14- руль направления;   | 46- съемная панель доступа к патронным ящикам;  | 81- педали ножного управления;   | 114, 125- рукоятки управления синхронизаторами пулеметов;            |
| 15- кильевой АНО;   | 47- крыльевой 7,69-мм пулемет Breda-SAFAT;      | 82- патронный ящик;  | 115- указатель давления топлива;                                     |
| 16- обтекатель хвостового колеса;   | 48- колесо основного шасси;                     | 83- корневая нервюра нижнего крыла;  | 116- сигнализатор пожара;  |
| 17- хвостовое колесо;   | 49- стойка основного шасси;                     | 84- основной топливный бак;  | 117, 123- ручки перезарядки пулеметов;                               |
| 18- такелажный узел;  | 50- обтекатель крыльевой пулемета;              | 85- воздушный баллон;  | 118- дальномер прицела;  |
| 19- съемная панель доступа в закарбинный отсек;   | 51- эксплуатационный лючок;                     | 86- водяной радиатор;  | 119- прицел;   |
| 20- подножки;   | 52- корпус редуктора двигателя;                 | 87- маслорадиатор;   | 120- упор головы при прицеливании;                                   |
| 21- поручень;   | 53- маслобака;                                  | 88- втулка винта;  | 121- перелет козырька;   |
| 22- задний подкос стойки основного колеса;  | 54- моторама;                                   | 89- воздухозаборник;   | 122- компас;   |
| 23- съемная крышка обтекателя основного колеса;   | 55- двигатель Fiat F.30 RA bis;                 | 90- бронестекло козырька;  | 124- ручка включения фотокамеры;                                     |
| 24- обтекатель основного колеса;  | 56- ветряной генератор;                         | 91- амортизатор основной стойки шасси;   | 126- топливомер;   |
| 25- передний подкос стойки основного колеса;  | 57- дополнительный топливный бак;               | 92- жалюзи маслорадиатора;   | 128- высотомер;  |
| 26- жалюзи дополнительного маслорадиатора (на самолетах первой серии и опытной машине); | 58- водяной бакоч;                              | 93- элерон;  | 129- вариометр;  |
| 27- съемная панель двигательного отсека;  | 59- 12,7-мм пулемет Breda-SAFAT;                | 94- фюзеляжный подкос верхнего крыла;  | 130- авиагоризонт;   |
| 28- дополнительный водяной радиатор (на тропических вариантах);                         | 60- лафет пулемета;                             | 95- подкос крыла;  | 131- указатель скорости (до 460 км/ч);                               |
| 29- расчалка стабилизатора;   | 61- аккумулятор;                                | 96- ПВД;   | 132- указатель угла атаки;   |
| 30- заголовный гаргрот;   | 62- ручка управления двигателем;                | 97- съемная панель двигателя;  | 133- рукоятка ручной топливной помпы;                                |
| 31- стандартный козырек серийных самолетов;   | 63- блок радиостанции;                          | 98- расчалки;  | 134- рукоятка магнето;   |
| 32- усовершенствованный прицел;   | 64- заголовник;                                 | 99- тяга руля направления;   | 135- световая индикация наличия топлива                              |
|   | 65- батарея;                                    |  |  |
|   | 66- фермы силового набора фюзеляжа;             |  |  |
|   | 67- механизм перестановки угла стабилизатора;   |  |  |



**Fiat CR-32, доставленный  
в СССР и проходивший испытания  
в ЛИИ ВВС в 1937-38 годах**

роль в этот период играли эскадрильи националистов 2-G-3 и 8-E-3, на вооружении которых находились «сверчки». Несмотря на численное преимущество в воздухе, подразделения CR-32 продолжали нести серьезные потери. Так, 23 января республиканцы сбили Fiat третьего по результативности франкистского летчика М. Сагистазабаля (21 победа). Пилот погиб. На CR-32 погиб и первый ас националистов — Гарсиа Морато. Из засчитанных ему 40 побед - 36 он одержал, летая на CR-32. Вторым по результативности асом у франкистов стал, также летавший на Fiat CR-32, Д. Сальвадор (24 победы).

В итальянских частях строгого подсчета индивидуальных побед не велось. Победы зачислялись на счет всего подразделения. Все асы были «неофициальными». Первыми среди итальянцев считаются М. Бонзано и А.

Мантелли, за которыми числилось по 15 побед. К. Рикки и Г. Новили имели по десять побед.

Воздушные бои продолжались до 31 марта 1939 года. На момент окончания конфликта испанские эскадрильи насчитывали около 90 уцелевших «сверчков» в разной степени исправности, еще 96 самолетов этого типа числилось за итальянскими истребительными подразделениями, и, наконец, 14 CR-32 эксплуатировалось в летной школе EscueLa de Caza в Реу.

После окончания войны на предприятии испанской фирмы Hispano-Suiza в Табладе удалось восстановить еще 49 машин, кроме этого, испанцы выпустили 100 лицензионных «сверчков», получивших обозначение HA-132-L. Они находились на вооружении четырех истребительных подразделений, базировавшихся в окрестностях Мадрида (Ге-

тафе), в Севилье (Таблада), на Мальорке (Сан Хуан) и в Панду на Канарских островах. В 1942 году испанцы переделали 40 CR-32 в двухместные учебные самолеты, получившие обозначение HA-132-C-1. Двухместные машины использовались в летной школе EscueLa de Caza в Реу, а позднее в Moron de la Frontera. Существуют фотографии, запечатлевшие летающие образцы испанских HA-132-C-1 в 1957 году.

За время войны в руках республиканцев оказалось восемь истребителей CR-32 в различной степени исправности (в мемуарах советских добровольцев упоминается о шести). Некоторые из них использовались в боях в составе республиканских эскадрилий и несли идентификационные обозначения, начинающиеся с букв FF. Несколько боевых вылетов на итальянских самолетах выполнили и советские летчики. Так,

#### СВЕДЕНИЯ О СЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ИСТРЕБИТЕЛЕЙ FIAT CR-32

Модификация	Серийные номера	Количество	Год производства	Примечание
CR-32-NC-1	MM201	1	1932/33	прототип
CR-32 (1-я серия)	MM2589-2638	50	1934/36	9-Китай
	MM2639-2870	232	1935/36	
CR-32 (2-я серия)	MM2871-2956	86	1935/36	41-Венгрия
Всего выпущено 369 самолетов				
CR-32bis	MM2957-3239	283	1936/37	
Всего выпущено 328 самолетов		45	1937	Австрия
CR-32ter	MM3420-3569	150	1937	
Всего выпущено 150 самолетов				
		25	1937/39	9-Венесуэла 5-Парагвай 11-Венгрия
	MM3892-3961	70	1937/39	
	MM4043-4192	150	1937/39	
	MM4209-4245	37	1937/39	
	MM4465-4494	30	1937/39	
CR-32quater	MM4618-4667	50	1937/39	посл. NC-1209
Всего выпущено 362 самолетов				
HA-132-L		100	1940/43	40 переделано в двухместные
Всего выпущено 100 самолетов				
Всего за время серийного производства выпущено 1309 самолетов				

**Уничтоженные Фиаты - результат налета республиканской авиации на аэродром Гаррапинлиас 15 октября 1937 года**



летали на трофейных истребителях И. Копец, Г. Захаров, П. Шевцов, А. Гусев.

Два экземпляра CR-32, из общего числа попавших в руки республиканцев, были доставлены в Советский Союз. Первый из прибывших самолетов (апрель 1937 года) не подлежал восстановлению. Второй поступил в июле 1937 года в летном состоянии и был отправлен в НИИ ВВС на летные испытания.

Отчеты, составленные по результатам сравнительных испытаний советских истребителей и итальянского «пленника» летчиками-испытателями и пилотами, использовавшими Fiat CR-32 в воздушных боях, имеют расхождения. В отчетах испытателей говорилось, что самолет «...значительно уступает данным современных одноместных истребителей... Взлетные свойства самолета плохие... Уступает в маневренности советскому истребителю И-15...». Как положительное, летчики-испытатели НИИ ВВС отмечали хорошую амортизацию стоек шасси, эффективную противопожарную установку и удачный прицел.

Советские «испанцы», которым пришлось встретиться с этим самолетом в воздушных боях и полетать на трофеях, не были так категоричны. Строевые пилоты отмечали в основном положительные качества «Сверчка», к которым они относили наличие бронеспинки и лобового бронестекла, более сильное вооружение (CR-32 сохранял преимущество в вооружении над советскими истребителями до конца боев), наличие закабинного грузового отсека, устойчивость самолета при ведении стрельбы, возможность установки радиостанции и фотооборудования, прочность цельнометаллической конструкции, удобство

размещения приборного оборудования в кабине пилота. В то же время они отмечали строгость самолета на взлете (самолет стремился развернуться вправо) и отличия в управлении самолетом. Так, сектор газа действовал наоборот, увеличение тяги двигателя происходило при перемещении рукоятки назад, а не вперед, как на наших самолетах. Мощность двигателя считалась недостаточной и, как следствие, скороподъемность самолета оставляла желать лучшего.

К началу Второй мировой войны CR-32 оставался еще самым многочисленным истребителем в составе итальянской истребительной авиации. В боевых эскадрильях насчитывалось 292 самолета этого типа. Но ему на смену уже шли более современные истребители. С 1940 года самолет начал выводиться из состава строевых подразделений. Оставшиеся машины передали в летные школы, где они, пользуясь заслуженной популярностью, надежно служили до конца войны.

### **КОНСТРУКЦИЯ ИСТРЕБИТЕЛЯ FIAT CR-32**

Fiat CR-32 Freccia («Стрелка» или, как называли его в Испании Chirri «Сверчок»), представлял собой одноместный одномоторный полутораплан цельнометаллической конструкции с полотняной обшивкой и неубирающимся шасси. Первоначально самолет являлся истребителем, но поздние модификации стали использовать в качестве легких бомбардировщиков и штурмовиков для непосредственной поддержки наземных частей.

Фюзеляж ферменной конструкции, его каркас собирался из стальных

и дюралюминиевых труб, которые образовывали четыре силовых лонжерона и двенадцать шпангоутов. На первом силовом шпангоуте имелись узлы крепления: балок моторамы (четыре), подкосов верхнего крыла, стоек шасси и нижних плоскостей. Полукруглую форму фюзеляжу придавали стрингеры U-образной формы, располагавшиеся в зоне между первым и двенадцатым шпангоутами, причем сбоку фюзеляжа таких стрингеров было по пять с каждой стороны, а снизу – семь. Большая часть фюзеляжа покрывалась полотном. Из дюралюминиевых листов выполнялись капоты двигателя, боковые панели, закрывавшие фюзеляжный топливный бак с патронными ящиками, и верхняя часть фюзеляжа до пилотской кабины. Дюралюминиевыми панелями закрывалась еще и нижняя часть фюзеляжа до задней кромки крыла, где находился отсек для установки фотоаппарата.

Кабина пилота открытого типа размещалась между четвертым и шестым шпангоутами. Кресло пилота регулировалось по высоте и имело углубление (чашку) под парашют. Голову пилота спереди прикрывал прозрачный козырек, выполненный из трех плоских панелей оргстекла. Центральная секция козырька изготавливалась из бронестекла. За подголовником располагался небольшой гаргрот чистой аэродинамической формы. Перед козырьком находился оптический прицел трубчатого типа. Приборная доска имела подсветку, что давало возможность совершать полеты в сложных метеоусловиях и ночью. Слева за креслом пилота закреплялся



кислородный баллон. В закабинном отсеке можно было разместить радиостанцию или фотокамеру для ведения фоторазведки. На девятом шпангоуте (справа и слева) находились стальные панели с такелажными отверстиями.

Крыло чисто выраженной полуторопланной схемы, прямое, со скругленными в плане законцовками. Верхнее и нижнее крылья идентичны по конструкции и выполнены по двухлонжеронной схеме, при этом верхнее крыло вынесено вперед по отношению к нижнему на 0,3 мм. Лонжероны трубчатые.

Продольный силовой набор каждого крыла составляли нервюры и полунервюры. Дополнительную жесткость крылу обеспечивали внутренние тросы-расчалки. Элероны располагались только на верхнем крыле; их хорда составляла 310 мм и размах 2350 мм. Управление элеронами тросовое.

Элероны имели аэродинамическую компенсацию (балансировку) типа Бенши, которая представляла собой вынесенные на стальных стойках профилированные аэродинамические поверхности. В центральной части верхнего крыла, в выступающем обтекателе, располагался дополнительный топливный бак.

На самолетах первых серий в передней части обтекателя размещался ветровой генератор, приводившийся в действие двухлопастным вентилятором от набегающего потока.

Жесткость бипланной коробки крыла обеспечивалась четырьмя парами профилированных стоек-подкосов типа ферм Уоррена. К фюзеляжу верхнее крыло крепилось короткими N-образными стойками-подкосами. Расчалки стягивали верхнее и нижнее крыло только между крайними парами стоек. Угол поперечного V верхнего крыла составлял  $1,8^\circ$ . Консоли нижнего крыла, крепившиеся к фюзеляжу в двух узлах, устанавливались с поперечным V в  $1,5^\circ$ . Угол атаки верхнего крыла –  $0,4^\circ$ . Нижнее крыло имело нулевой угол атаки. Обшивка крыла – полотняная.

Хвостовое оперение с дюралюминиевым каркасом и полотняной обшивкой. Конструктивно горизонтальное оперение состояло из стабилизатора с изменяемым углом установки и рулей высоты роговой компенсации. Управление механизмом перекладки угла установки стабилизатора – тросовое, от штурвальчика на левом борту пилотской кабины. Управление рулем высоты – жесткое, от ручки управления.

Вертикальное оперение состояло из кили и руля направления. Последний, равно как и рули высоты, имел роговую компенсацию. Управление рулем направления – тросовое, от педалей. Для обеспечения большей жесткости киль и стабилизатор стягивались тросовыми расчалками.

Шасси неубирающееся ферменного типа с независимыми колесами, закрытыми обтекателями. Профилированные главные стойки

шасси имели гидравлические амортизаторы. Каждая главная стойка шасси поддерживалась двумя подкосами, которые крепились к нижней части первого шпангоута и к нижней части труб моторамы. Хвостовое колесо, закрытое обтекателем, свободно ориентирующееся, с резиновой амортизацией.

Силовая установка самолета состояла из V-образного 12-цилиндрового рядного двигателя жидкостного охлаждения Fiat A-30 RA мощностью (на высоте 3050 м) 591 л.с. при 2600 об/мин. На некоторых CR-32 первых серий и всех последующих модификациях устанавливался двигатель Fiat A-30 RA bis, который при взлете кратковременно (до трех минут) мог выдавать мощность 789 л.с. при 2900 об/мин. На самолетах использовались обе модификации двигателя (предусматривалась их взаимозаменяемость).

Винт фирмы Fiat двухлопастный, металлический, с возможностью изменения шага на земле. С целью компенсации разворачивающего момента отворачивающегося винта самолета двигатель на самолете устанавливался под углом  $0^\circ 55'$  влево от оси самолета и под углом  $0^\circ 30'$  вниз. Но полностью парировать разворачивающий момент так и не удалось.

Под мотором размещались радиаторы: масляный, а вслед за ним водяной. Охлаждающий воздух поступал к ним по туннелю округлой формы. Воздушный поток регулировался с

***Один из захваченных республиканцами в 1937 году «Chirri» (бортовой номер 3-6) на аэродроме Los Alcazares. Самолет принадлежал итальянской истребительной Группе «La Cicaracha»***



## ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДИФИКАЦИЙ САМОЛЕТА CR-32

Характеристики	Модификации самолета			
	CR-32	CR-32bis	CR-32ter	CR-32 quarter
Размах крыла (верхнего), м	9,500	9,500	9,500	9,500
Размах крыла (нижнего), м	6,145	6,145	6,145	6,145
Длина, м	7,405	7,405	7,405	7,405
Высота, м	2,632	2,632	2,632	2,632
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	22,12	22,12	22,12	22,12
Масса пустого самолета, кг	1325	1476	1454	1386
Взлетная масса, кг	1850	1970	1914	1905
Максимальная скорость				
- у земли, км/час	340	330	329	338
- на высоте 3000 м, км/ч	375	350	351	356
Посадочная скорость, км/ч	100	107	105	104
Длина разбега, м	257	-	271	-
Длина пробега, м	235	274	230	-
Время набора высоты				
- 3000 м, мин	5,17	5,50	5,42	5,17
Продолжительность полета, ч	2,0	2,5	2,5	2,5
Дальность, км	670	780	780	796
Потолок, м	8800	8000	7670	7550

помощью жалюзи, управляемых из кабины летчика. Воздух отводился через специальные щели, расположенные за водяным радиатором над поверхностью нижнего крыла.

В качестве топлива использовалась смесь бензина, бензола и спирта. На всех модификациях CR-32 имелись два топливных бака: основной емкостью 340 л размещался между двигателем и кабиной пилота, а дополнительный 25-литровый

– в центральной части верхнего крыла. Из основного бака топливо подавалось в двигатель насосом, а из дополнительного – самотеком по трубопроводу, проходившему внутри левого подкоса верхнего крыла. Водяной бачок емкостью 4,73 л стоял между пулеметами в верхней части фюзеляжа в районе первого силового шпангоута. Маслбак емкостью 24 л находился над двигательным редуктором.

На самолете в закабинном отсеке могла устанавливаться радиостанция RA-80-1 или же фотокамера типа AGR-90 или AGR-61. Самолеты первых серий комплектовались оптическими прицелами, а на CR-32ter ставились прицелы рефлекторного типа.

Над фюзеляжным топливным баком на специальном лафете с углом возвышения +1°30» по отношению к оси самолета устанавливались два синхронных 12,7-мм пулемета Breda. На машинах первой серии стояли 7,69-мм пулеметы. На модификации CR-32bis верхнего крыла везоны, сметаемой винтом, устанавливались два дополнительных 7,69-мм пулемета. На самолетах модификаций CR-32ter и CR-32quarter монтировались только два фюзеляжных 12,7-мм пулемета с боекомплектом 350 патронов на каждый. Эти же модификации могли нести на подфюзеляжных узлах подвески до 12 штук 2,25-кг бомб, или две 45-кг бомбы, или одну 90-кг бомбу.

По данным Технического руководства Министерства авиации Италии С.А.351 для самолета CR-32ter полезная нагрузка составляла 460 кг, из которой: пилот весил - 80 кг, боекомплект (700 патронов) – 58 кг, разное – 22 кг, топливо – 260 кг, масло – 24 кг, фотоаппарат – 16 кг.

**В кабину своего истребителя Fiat CR-32 (№ 3-51) садится лучший ас авиации националистов Joaquín García Morato**



# *Gloster Meteor F.8*





## 123 АВИАЦИОННЫЙ РЕМОНТНЫЙ ЗАВОД

Открытое акционерное общество «123 авиационный ремонтный завод» выполняет ремонт воздушных судов типа Ил-76, Ил-78, Л-410 УВП-Э (ЭЗ), Ан-12 всех модификаций, двигателей АИ-20 (К, Д, М), Д-30КП (КП2), средний ремонт авиадвигателей НК-12МП, переоборудование воздушных судов Ан-12, Ил-76 военных модификаций для целей гражданской авиации, переоборудование воздушных судов Л-410 УВП-Э (ЭЗ) в вариант «Салон», капитальный ремонт воздушных винтов АВ-68, АВ-72, турбогенераторов ТГ-16 и ТГ-16М, ТС-12, ремонт комплектующих изделий самолетов Ан-12, Ил-76, Ил-78, Л-410 УВП-Э (ЭЗ) и двигателей АИ-20 (К, Д, М), Д-30КП (КП2), НК-12МП, капитальный ремонт двигателей АИ-20 ДКН, ДМН, ДКЭ, ДМЭ, работающих в составе ПАЭС-2500, покраску самолетов различных типов полиуретановыми эмалями.

На ОАО «123 АРЗ» действует система менеджмента качества на базе международного стандарта ISO 9001:2008, что позволяет выполнять ремонт и техническое обслуживание авиационной техники гражданской авиации, Государственной авиации и авиационной техники инозаказчика.

