

сентябрь–октябрь 2023

№5 (96)

# АвиАссоюз

Международный авиационно-космический журнал



**Ту-154 – 55 лет в полёте!**

**Уроки «Бурана»:  
к 35-летию полёта**



**Егорьевскому  
колледжу – 105 лет!**

**Летная история Ходынки**





# ГК «Вертолет-Сервис»

**Высокое качество,  
оперативность, гибкие цены**

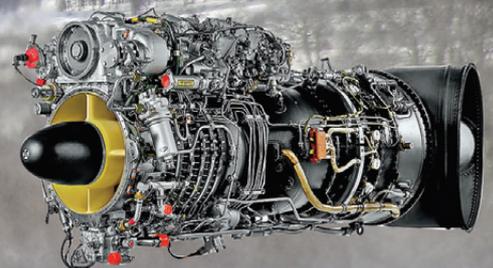
**«Вертолет-Сервис» –**

**один из ведущих поставщиков авиационно-технического имущества (АТИ) и наземного оборудования для российских и зарубежных эксплуатантов вертолетной техники и авиаремонтных заводов.**

- поставка отремонтированных двигателей, редукторов, трансмиссий и других деталей, узлов, агрегатов вертолетов Ми-8, Ми-17, Ми-171, а также отдельных узлов и агрегатов вертолета Ми-2;
- услуги по организации капитального и восстановительного ремонта узлов и агрегатов вертолетов Ми-8, Ми-17, Ми-171;
- поставка наземного авиационного оборудования и ремфонда;
- поставка специального инструмента, средств связи и контрольно-проверочной аппаратуры.

Основные принципы работы Группы компаний «Вертолет-Сервис»:

- оперативная поставка АТИ;
- организация ремонта;
- гибкая ценовая политика;
- индивидуальный подход к заказчику;
- поставка качественной и проверенной на аутентичность продукции.



Тел. +7 (499) 519-03-36

[www.vertolet-service.ru](http://www.vertolet-service.ru); [info@vertolet-service.ru](mailto:info@vertolet-service.ru)

**Приглашаем к взаимовыгодному сотрудничеству!**



## Отраслевое бюро переводов

Член международной  
группы STEMG

## Торговый агент ИКАО

Ассоциации Вертолетной  
Индустрии (АВИ)  
Союза авиапроизводителей  
России (САП)

# Наши направления

- **адаптивные переводы** документации в области гражданской авиации
- **адаптация** документации с учетом принципов **STE**
- **поставка** аутентичных документов **ИКАО** предприятиям гражданской авиации
- **научная редактура**, издательская подготовка и выпуск авиационной документации
- **выполнение/оцифровка чертежей**, схем и графических изображений
- **информационно-аналитическая поддержка** деятельности авиапредприятий (справки, аналитические записки, дайджесты и прочее)
- информационное и **организационное сопровождение** совещаний
- **комплексные услуги** по принципу «единого окна»



+7 495 417 02 44  
+7 926 979 92 11



sales@aviaizdat.ru  
www.aviaizdat.ru



Автомоторная, 1/3, стр. 2  
Москва, 125438, Россия

**ИЗДАТЕЛЬ:**

**ООО «АвиаСоюз»**

**Редакционный совет**  
Александр Книвель,  
*председатель*  
Сергей Байнетов  
Виктор Горлов  
Борис Елисеев  
Александр Иноземцев  
Марк Либерзон  
Эдуард Неймарк  
Виктор Нешков  
Николай Таликов  
Василий Шапкин

**Главный редактор**  
Илья Вайсберг

**Дизайн и верстка**  
Лидия Соколова

**Фотографии:**  
пресс-службы организаций  
и предприятий,  
авторы материалов.  
Фото на обложке:  
НПО «Молния»

Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой  
по надзору в сфере связи,  
информационных техно-  
логий и массовых комму-  
никаций (Роскомнадзор).  
Свидетельство  
ПИ № ФС77-39106  
от 09 марта 2010 г.

Подписан в печать 17.10.2023 г.  
Дата выхода в свет 25.10.2023 г.

Подготовлен и отпечатан:  
ООО «МедиаГранд»,  
г. Рыбинск, ул. Луговая, 7

Тираж 1200 экз.  
Заказ № 845  
Цена свободная.

*Авторы опубликованных  
в журнале материалов  
несут ответственность  
за их достоверность,  
а также за использование  
сведений, не подлежащих  
открытой публикации.  
Мнение редакции не всегда  
совпадает с мнением авторов.  
Перепечатка опубликованных  
материалов без письменного  
согласия редакции не  
допускается.*

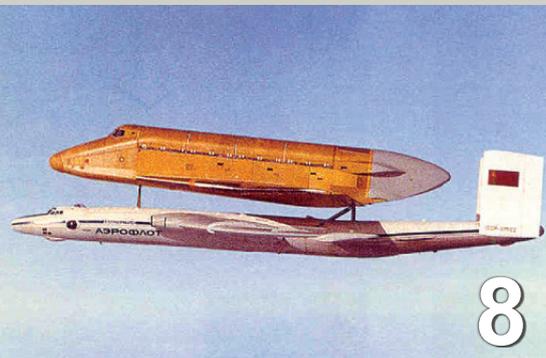
**КОНТАКТЫ РЕДАКЦИИ**  
журнала «АвиаСоюз»:

Тел.: +7 916 115 35 77

E-mail: aviasouz@mail.ru  
www.aviasouz.com

## В НОМЕРЕ

Одной из важных задач, которая была решена при реализации проекта создания многофазовой космической системы «Энергия-Буран», стало обеспечение доставки на космодром Байконур планера орбитального корабля «Буран» и центрального блока ракеты-носителя «Энергия». Транспортировка планера «Бурана» и центрального блока «Энергии» была выполнена на самолете ЗМ-Т разработки ОКБ В.М. Мясищева.



8



28

ООО «Центр «АДМИКОР» – ведущее российское предприятие по разработке, производству и поставке современного оборудования для авиатопливообеспечения. Среди реализованных компанией проектов – установка для заправки воздушных судов (УЗВС), в том числе для оперативного хранения и раздачи топлива.



40



44

В российской авиакомпании Smartavia работает династия пилотов Балибековых: сыновья Алексей и Сергей, их отец Анатолий Халилович. У каждого из них были свои запоминающиеся полеты. Один из них – совместный полет сына Сергея в качестве второго пилота с отцом Анатолием Халиловичем в командирском кресле.

**Главная тема**

**Андрей Ельчанинов**  
«Энергия-Буран»: незавершённый триумф и великое наследие.....4

**Евгений Пушкарский, Владислав Цыплаков, Николай Григорьев**  
Летные исследования и испытания в обеспечение создания орбитального корабля «Буран».....8

**Владимир Скороделов**  
«Буран»: до и после полёта в космос.....16



Фото: АО «ОДК»

**Наука и образование**

**Юрий Михальчевский**  
Совершенствовать научный потенциал.....22

**Илья Вайсберг**  
Второй век «Егоркиной школы».....26  
Научно-испытательному центру ЦИАМ – 70 лет!.....28

**Александр Книвель**  
Экспериментальная база испытаний отечественных авиадвигателей.....30

Испытания полумодели перспективного магистрального самолета.....31

**Лев Рысин, Михаил Мокроус**  
Газотурбинный двигатель и вулкан.....56

**Инновации в авиастроении**

**Игорь Ряпин**  
Будущее перспективных привод-генераторов: творческий подход к решению сложных задач.....32

**Актуальная тема**

**Виктор Согачёв**  
Эффективная система управления бизнесом в авиастроении.....34



**Юрий Николлайчук, Георгий Батов**  
Неразрушающий контроль: подготовка персонала и совершенствование нормативной базы.....38

**Знаменитые самолёты**

**Андрей Гришин, Василий Шапкин**  
Ту-154 – 55 лет в полёте!.....36

**авиаГСМ**

**Сергей Ткачёв**  
Современное оборудование для авиатопливообеспечения.....40

**Событие**

**Анна Малинина-Вокина**  
«Стюардесса» на театральной сцене.....43

**Валерий Рыжков**  
Юбилей Армейской авиации.....46

**Авиация и личность**

**Анастасия Бизяева**  
Династия Балибековых: два поколения пилотов Smartavia.....44

**История авиации**

**Николай Таликов**  
Ходынка... Знаменитая Ходынка.....50



Фото: Алексей Нагаев

**Наталья Никишкина, Екатерина Спирова**  
На заре авиации в Италии.....60

Покорители неба.....65

**Авиационные музеи**

**Пётр Крапошин**  
Надёжный щит в небе.....59

**Память**

**Сергей Лыков**  
Заслуженный пилот.....66

**Илья Вайсберг**  
Ветеран полярной и гражданской авиации...66

**Илья Вайсберг**  
Будем помнить!.....67

**Мировая авиация**

**Андрей Юргенсон**  
Новости зарубежного авиастроения.....68



**AviaSouz,  
International  
Aerospace  
Magazine**

**Editorial Board**

Alexander Knivel,  
chairman

Sergei Bynetov

Victor Gorlov

Boris Eliseev

Alexander Inozemtsev

Mark Liberzon

Edward Neimark

Victor Neshkov

Nikolay Talikov

Vasily Shapkin

**Editor-in-Chief**

Ilya Vaysberg

**Design**

Lydia Sokolova

**Address for letters:**

Ilya Vaysberg,  
Moscow, Russia. 129337,  
demand

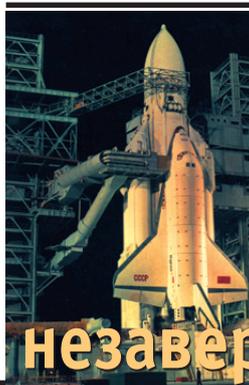
Tel.: +7 916 115 35 77

E-mail:

aviasouz@mail.ru,

www.aviasouz.com





35 лет назад, 15 ноября 1988 года, состоялся первый и последний полёт системы «Энергия-Буран». Разработка этой универсальной ракетно-космической транспортной системы стала самым масштабным проектом советской космонавтики. Она до сих пор оказывает влияние на российскую ракетно-космическую технику и промышленность, хотя и была закрыта вскоре после триумфального полёта...

## «Энергия-Буран»: незавершённый триумф и великое наследие

### Подготовленный успех

Изначально проект замыслился в логике «холодной войны» как ответ на американский Space Shuttle. Будучи внешне похожей, советская система «Энергия-Буран» отличалась рядом принципиальных решений и концептуально была совершенно новым словом не только в отечественном, но и мировом ракетостроении. До окончательного определения облика системы советские инженеры проработали несколько десятков вариантов компоновок, выбрав в конечном итоге схему комбинации сверхтяжёлой ракеты и крылатого орбитального корабля. Такое решение гарантировало универсальность: носитель мог не только вывести на орбиту советский «челнок», но и запускать широкий спектр тяжёлых космических объектов — от уникальных спутников и крупногабаритных модулей орбитальных станций до пилотируемых лунных кораблей. У американцев шаттл составлял единое целое с ракетой, и его компоненты нельзя было использовать по отдельности без коренной переработки.

Для достижения требуемых характеристик в проекте практически всё пришлось создавать на новом техническом уровне, впервые решая задачи комплексно. Не будет преувеличением сказать, что по своим масштабам и технической сложности «Энергия-Буран» превзошла все советские космические программы, в том числе лунные УР-500К — Л1 и Н1 — Л3. Соответственно, пришлось полностью изменить подход к организации нового проекта, де-факто получившего статус общенационального. Непосредственно в проекте были задействованы свыше тысячи предприятий и организаций из 86 министерств и ведомств, а также более



Андрей Ельчанинов,  
первый заместитель  
генерального директора  
Госкорпорации «Роскосмос»

двух с половиной миллионов человек по стране!

В отличие от программы высадки космонавта на Луну Н1 — Л3, закончившейся неудачей, новый проект был полностью обеспечен финансированием. При пересмотренном подходе к наземной отработке каждая система, каждый блок и узел ракетно-космического комплекса проходил требуемый объём стендовых испытаний на земле, прежде чем превращался в лётное изделие.

Для огневых испытаний полностью скомплектованного «пакета» сверхтяжёлой ракеты «Энергия» на космодроме Байконур возвели не имевший мировых аналогов Универсальный комплекс «стенд-старт» («Площадку 250»), который позволял не только прожигать двигатели носителя, но и производить с него запуски.

### Качественный скачок

Специалистам отрасли удалось решить большое число новаторских (и не только по меркам советской, но и мировой космонавтики) задач, в том числе создать высокотехноло-

гичные двигатели — самый мощный на планете кислородно-керосиновый РД-170/171 многократного применения и маршевый кислородно-водородный РД-0120 мирового уровня. Впервые в советской практике был создан и сертифицирован гигантский криогенный ракетный блок «Ц» — вторая ступень сверхтяжёлого носителя «Энергия».

Двигательные установки, топливные системы ракеты-носителя значительно опередили зарубежный уровень. Достижения в этой области дали импульс для дальнейшего развития средств выведения. Впервые в мире было на практике реализовано семейство модульных ракет-носителей «Зенит» и «Энергия» среднего и сверхтяжёлого класса, использующих единые технологии серийного производства. В планах находились тяжёлые «Гроза» и «Энергия-М» и супертяжеловес «Вулкан». Достижения программы «Энергия-Буран» стали основой для развития средств выведения и в современный период, в частности, в семействе ракет-носителей «Ангара».

### Ключевые технологии

Наряду с блестящими достижениями в ракетной части, огромное значение для развития отечественной науки и техники имело создание ключевого элемента системы — крылатого орбитального корабля. Это был новый вид летательной техники,



потребовавшей загрузки предприятий из многих отраслей промышленности, организационных мероприятий по управлению кооперацией, вовлеченной в «авиационную часть» проекта. Для решения задач на стыке ракетно-космических и авиационных отраслей было создано специализированное аэрокосмическое предприятие НПО «Молния» во главе с генеральным директором - главным конструктором Г.Е. Лозино-Лозинским. В феврале 1976 года он получил от генерального конструктора системы «Энергия-Буран» академика В.П. Глушко предварительный вариант Технического задания на планер «Бурана», согласно которому НПО «Молния» поручалось обеспечение всех функций орбитального корабля при полёте в атмосфере, а также обеспечение работоспособности всех бортовых систем и экипажа как в атмосфере, так и в космосе.



При решении всего комплекса наукоёмких задач по крылатому кораблю и его носителю потребовался технологический прорыв в материаловедении: освоены новые высокопрочные алюминиевые свариваемые сплавы, углерод-углеродные композиты, многоразовая высокотемпературная керамическая теплозащита орбитального корабля и высокоэффективная теплоизоляция криогенных баков. В производство пошли новые технологические процессы, такие, к примеру, как высокопроизводительная электроннолучевая сварка и высокоточное фрезерование вафельных панелей из толстых плит. Разрабатывались новые конструкции для планера корабля и его теплозащиты, бортовые механизмы, бортовой комплекс управления.

### Компьютеризация

«Буран» создавался на отечественной элементной и технологической базе при тесном взаимодействии с

отраслевыми и академическими институтами. Аэродинамическое проектирование планера выполнялось с учётом множества требований, предъявляемых к орбитальному кораблю, которые в свою очередь диктовали высокие требования к бортовым системам и приводам, обеспечивающим устойчивость и управляемость в диапазоне чисел Маха от 28 при входе в плотные слои атмосферы до посадочного  $\approx 0,25$ .

Новые разработки производились в масштабах не одного предприятия, а всей отрасли, которая в кратчайшие сроки претерпела техническое перевооружение и перешла на новый технологический уровень. Перемены коснулись не только производства и доводки, но и проектирования и конструирования ракетно-космической техники. Именно при создании «Энергии-Бурана» в практику проектирования и конструирования вошла массовая компьютеризация.

Одной из задач, потребовавших внедрения компьютерных технологий, стало создание теплозащиты «Бурана», и сложность её была связана не только с теплозащитными плитками из кварцевого волокна, но и с необходимостью разработки влагозащитных покрытий, клеев, фетра. Потребовалась также оптимизация конструктивного решения всего теплозащитного покрытия на больших поверхностях, а также его крепления к поверхности сложной геометрической формы. Формообразование, изготовление и монтаж плиточной теплозащиты осуществлялись без чертежей и плазов с опорой на конструкторские банки данных и с автоматической генерацией программ «разметки — обработки — контроля» плиток, демпфирующих подложек и технологических ложементов, фиксирующих полуфабрикаты плиток.

### Высокоинтеллектуальная система управления

Другая наукоёмкая задача была связана с созданием автоматической системы управления, обеспечивающей аэродинамический спуск с терминальным наведением на аэродром посадки из широкой области начальных условий, маневрирование, заход на посадку по глиссаде с переменным наклоном, точное приземление на

полосу в сложных метеоусловиях. Крылатый орбитальный корабль «Буран» впервые в мире смог совершить полностью автоматический полёт от старта до планирующей горизонтальной посадки на взлётно-посадочную полосу. Штатный полет и безопасное парирование более пятисот нештатных ситуаций впервые в мировой практике обеспечивала цифровая адаптивная система управления.

В целом проект поднял советскую ракетно-космическую отрасль на качественно новый технологический, производственный и организационный уровень. Положительные изменения произошли и в смежных отраслях, связанных с программой. Например, для доставки крупногабаритных компонентов ракеты и орбитального корабля с завода-изготовителя на космодром Байконур применялись уникальные тяжёлые транспортные самолёты В-МТ и Ан-225, способные перевозить грузы на внешней подвеске.

### Будущее

Итогом трудов советских учёных и инженеров стала единственная в своем роде транспортная космическая система, которая по гибкости применения, сложности и уровню технического совершенства превосходила американский шаттл. В комплекте с орбитальным кораблём «Буран» ракета-носитель «Энергия» могла доставлять на орбиту полезный груз массой до 30 тонн и возвращать объекты массой до 20 тонн (Шаттл, соответственно, 29,5 и 14,5 тонн). При замене «Бурана» грузовым контейнером система была способна вывести в космос 100-тонную полезную нагрузку!

Наконец, реализация сложнейшей — на тот момент — программы вывела Советский Союз на самые передовые технологические рубежи и подняла престиж государства на высочайший уровень. «Энергия-Буран» продемонстрировала, что страна способна



развивать новейшие технологии и с их помощью решать актуальные задачи космонавтики и расширять собственные возможности в области освоения пространства.

Инновации проектирования, производства и испытаний позволили с опережением начать лётные испытания универсальной ракетно-космической транспортной системы ещё до полной готовности орбитального корабля. Первый пуск «Энергии» с макетом космического аппарата «Скиф-Д» («Полюс») состоялся 15 мая 1987 года. Ракета, ушедшая с Универсального комплекса стэнд-старт, отработала штатно.



К сожалению, из-за досадной ошибки макет полезной нагрузки не смог выйти на орбиту. Но второй полёт, с «Бураном», состоявшийся 15 ноября 1988 года со штатного стартового комплекса, стал триумфом! Крылатый корабль вышел на орбиту, совершил два витка, после чего в полностью автоматическом режиме вошел в атмосферу, выполнил управляемый спуск и высокоточную посадку на аэродроме «Юбилейный»

космодрома Байконур. Автоматическая система управления движением и навигации «Бурана» обеспечивала высокую точность приведения к аэродрому и посадки на взлётно-посадочную полосу как в штатных, так и в нештатных ситуациях.

Нарастающие политические и экономические проблемы страны не позволили продолжить программу «Энергия-Буран». Второй полёт планировался на 1992 год, но уже за год до этого срока Советский Союз перестал существовать.

Универсальная ракетно-космическая транспортная система оставила после себя солидное наследие, прежде всего, прогрессивные технологии и уникальные разработки в различных областях – от двигателестроения и конструкторских решений по ракете и кораблю, до разработок в области процессоров, ботового оборудования и программно-методического обеспечения.

Осталось – несколько орбитальных кораблей и ракет-носителей, которые могут служить учебным пособием, используются как постоянно действующие экспонаты в национальных тематических музеях, на постоянной экспозиции павильона «Космос и Авиация» ВДНХ и авиасалона в наукограде Жуковском.

Однако куда важнее иное наследие программы. Во многом благодаря проекту «Энергия-Буран» российская ракетно-космическая отрасль сохра-



Второй летный экземпляр «Бурана» на космодроме Байконур, сентябрь 2023 г. Фото: Иван Антоненко

нила высокий научно-технический, технологический и производственный потенциал. Кумулятивный эффект внедрения перспективных технологий на большинстве промышленных технологий сказывается до сих пор. «Царь-двигатель» РД-170/171 жив и в модифицированном виде станет огненным сердцем новой российской ракеты «Союз-5». Этот же двигатель явился родоначальником целого семейства – РД-191, РД-180 и РД-181. Первый производится серийно для ракет семейства «Ангара», а последние два летали в составе американских ракет Atlas и Antares и, мы уверены, найдут применения и на российских носителях нового поколения.

Современные ракетные проекты России – «Ангара» и «Союз-5» – без натяжки можно считать продолжением программы «Энергия-Буран», причём «Союз-5» собирают в Самаре в цехах, где когда-то делали криогенный Блок «Ц». В новых работах воплощаются инженерные подходы, технологии и идеи, отработанные в те годы, но остающиеся актуальными и сегодня.

У кооперации, создавшей уникальный комплекс «Энергия-Буран», славное прошлое, но у неё должно быть и не менее интересное будущее. Создатели перспективных ракетно-космических комплексов и крылатых кораблей нового поколения пока на студенческих скамьях МГТУ имени Баумана, МАИ, МФТИ изучают опыт «Энергии-Бурана», и они должны «принять эстафету».



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

Фото: архив Госкорпорации «Роскосмос»  
При подготовке статьи использованы материалы НПО «Молния»

### Многоразовый орбитальный корабль «Буран» (изделие 11Ф35)

#### Лётные образцы:

1. «Буран» 1.01 (после совершения автоматического полета) на космодроме Байконур – МИК Бурана, пл. 112 (обрушена крыша МИК);
2. «Буран» 1.02 «Буря» на космодроме Байконур, пл. 112, сооружение – Монтажно-заправочный комплекс, собственность казахстанской компании;
3. «Буран» 2.01 – продан Тушинским машиностроительным заводом в СИА-Интернейшнл в 2006 г., позднее передан в Госкорпорацию «Ростех» на базу ЛИИ им. М.М. Громова для экспонирования на МАКС, в настоящее время находится в пос. Медынь, Калужская область (инфраструктура Музея техники Вадима Задорожного);
4. «Буран» 2.02 – разобран в НПО «Молния»;
5. «Буран» 2.03 – объект утилизирован в НПО «Молния»;

#### Макеты:

6. Макет в масштабе 1:2 из дерева – г. Жуковский, ЛИИ им. М.М. Громова;
7. Макет «Бурана» (для статических прочностных испытаний) – Москва, ВДНХ, интерактивный музейный комплекс «Буран»;

8. Макет «Бурана» (для горизонтальных летных испытаний) – Германия, г. Шпайер, частный технический музей;

9. Неполный макет (для отработки воздушной транспортировки) – г. Королев, РКК «Энергия», подготовлен к передаче в Планетарий Уральского горно-металлургического комбината;

10. Макет «Бурана» передан РКК «Энергия» в Образовательный центр «Сириус» (Образовательный Фонд «Талант и успех») – Краснодарский край, федеральная территория «Сириус»;

11. Макет «Бурана» (габаритно-весовой примерочный макет) на космодроме Байконур – пл. 2, музей истории космодрома Байконур;

12. Макет «Бурана» (полноразмерные агрегаты для тепло-вибро-прочностных испытаний) – г. Жуковский, ЦАГИ;

13. Макет «Бурана» (носовая часть, сохранилась после тепло-вакуумных испытаний) – Московская область, пос. Пересвет, ФКП «НИЦ РКП»;

14. Макет «Бурана» (модуль кабины для медицинских испытаний) – Звездный городок, ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина»;

15. Макет «Бурана» (для отработки предстартовых операций) – космодром Байконур, пл. 112А, сооружение 80, собственность казахстанской компании.



# АО «Научно-производственное предприятие «Топаз»

Разработка и производство аппаратных (комплекс «Топаз-М») и программных (ПО «СКАТ») средств обеспечения объективного контроля воздушных судов для военной и гражданской авиации России и зарубежных заказчиков.

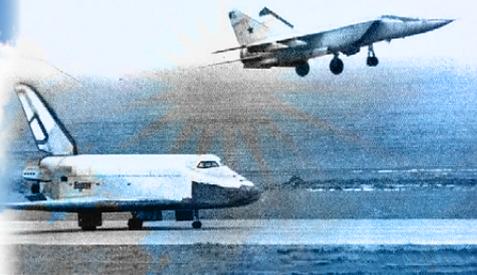
**К**омплекс «Топаз-М» с программным обеспечением «СКАТ» позволяет производить обработку и анализ полетной информации всех типов воздушных судов (ВС) отечественного производства, включая перспективные.

**П**рограммное обеспечение «СКАТ» позволяет получать достоверную информацию о действиях экипажа ВС, диагностировать и прогнозировать техническое состояние жизненно важных систем ВС, определять фактический и эквивалентный остаток ресурса планера и двигателей, выполнять информационное обеспечение расследования причин авиационных происшествий и инцидентов.

*Приглашаем к взаимовыгодному сотрудничеству!*

129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 16, а/я 91.  
Тел.: (495) 909-84-83 / 909-84-82, факс (495) 909-83-73.  
E-mail: [mail@topazlab.ru](mailto:mail@topazlab.ru) [www.topazlab.ru](http://www.topazlab.ru)

# Летные исследования и испытания в обеспечение создания орбитального корабля «Буран»



**Евгений Пушкарский,**  
генеральный директор  
Государственного научного  
центра РФ

АО «ЛИИ им. М.М. Громова»,  
кандидат технических  
наук, доцент, академик  
Академии наук авиации и  
воздухоплавания РФ,  
член-корреспондент  
Академии военных наук РФ



**Владислав Цыплаков,**  
научный руководитель  
Государственного научного  
центра РФ

АО «ЛИИ им. М.М. Громова»,  
кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник,  
лауреат Государственной  
премии СССР



**Николай Григорьев,**  
ведущий научный сотрудник  
Государственного научного  
центра РФ

АО «ЛИИ им. М.М. Громова»,  
кандидат физико-  
математических наук,  
старший научный  
сотрудник

**Успех полета орбитального корабля (ОК) «Буран», 35-летие которого мы отмечаем 15 ноября 2023 г., был обеспечен высоким уровнем отработки систем и космического корабля в целом.**

Эту эпохальную работу государственного масштаба Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова внес свой существенный вклад [1-3]:

- созданием гиперзвуковых летно-экспериментальных комплексов и проведением в 1980–1988 гг. опережающих летных исследований теплозащиты и аэротермодинамики ОК «Буран» в четырех орбитальных и пяти суборбитальных экспериментах на экспериментальных воздушно-космических аппаратах (ЭВКА) «Бор-4», «Бор-5»;

- летными исследованиями и отработкой режимов полета ОК «Буран» на участках снижения,

захода на посадку и посадки в автоматическом и пилотируемом режиме на летающих лабораториях и полноразмерном самолете-аналоге БТС-002 (горизонтальные летные испытания);

- летными исследованиями и отработкой на летающих лабораториях бортовых систем, элементов конструкции и теплозащиты ОК «Буран»;

- отработкой и испытаниями комплекса радиотехнических средств навигации, посадки и управления воздушным движением ОК «Буран»;

- летными исследованиями в обеспечении аварийного спасения экипажа ОК;

- участием в организации, обеспечении и подготовке отряда летчиков-испытателей-космонавтов;

- разработкой аппаратно-методического обеспечения визуального контроля и сопровождения полета ОК на завершающем участке

посадки с применением самолета, оборудованного оптико-телевизионной системой наблюдения.

Общим для всех этих направлений критерием отработки был и остается летный эксперимент. Но летный эксперимент — еще и единственно возможный инструмент исследования тех режимов, которые не моделируются в наземных условиях, режимов критически важных — определяющих специфику создаваемого аппарата.

Каждое новое поколение летательных аппаратов содержит ряд принципиально новых технических решений, и успех создания нового аппарата, главным образом, определяется своевременной постановкой и результатами опережающих исследований в интересах формирования, проверки и отработки этих технических решений.

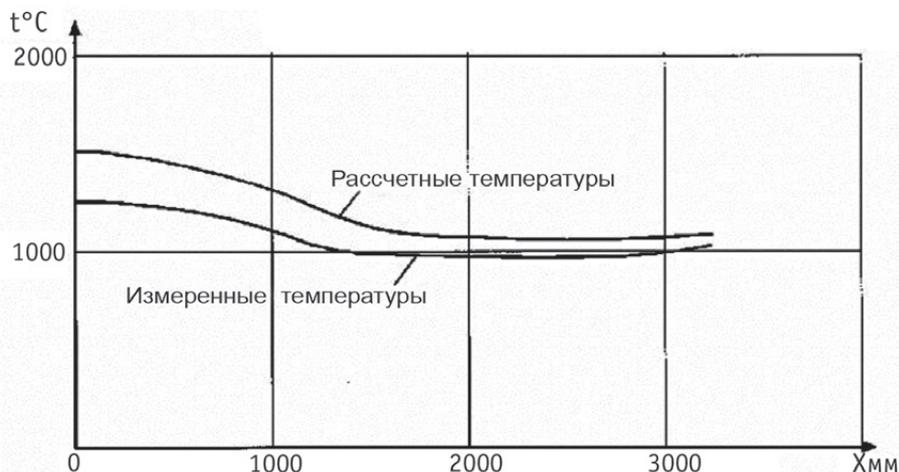
В полной мере это проявилось при создании ОК «Буран», когда возникла необходимость функционирования аппарата сложной самолетной схемы на гиперзвуковых режимах полета. В отличие от многолетнего опыта, имеющегося в авиации, когда в процессе доводки можно постепенно опробовать различные режимы полета, для космического корабля многоразового использования необходимо уже при проведении первого полета быть уверенным в выполнении требований по надежности во всем возможном диапазоне режимов полета. Это обстоятельство, в частности, требует, чтобы совокупность аэротермодинамических характеристик, закладываемых в проектирование, была определена с точностью, превышающей точность определения характеристик обычных самолетов.

Проблема определения аэротермодинамических характеристик

с требуемой точностью осложнена тем, что при входе в атмосферу и последующем снижении ОК проходит практически все области течений от свободномолекулярного до континуального.

Современные вычислительные методы исследований гиперзвуковой аэродинамики позволяют получить поле параметров трехмерного обтекания летательных аппаратов (ЛА) типа «Буран». Однако и до настоящего времени остается актуальным подтверждение адекватности моделей, заложенных в вычислительных алгоритмах. Наземная экспериментальная база, являющаяся основным средством исследований, также не позволяет в полной мере моделировать изучаемые явления. По этой причине огромное значение приобретают летные исследования на экспериментальных гиперзвуковых ЛА — крупномасштабных летающих моделях, демонстраторах технологий, ЭВКА, которые существенно расширяют и дополняют возможности аэродинамических труб и численных методов.

История создания ОК «Буран» и прешествующей разработки орбитального самолета «Спираль» полностью подтверждает вышесказанное. В этих работах данные, полученные в опережающих летных экспериментах в натуральных условиях на ЭВКА, были своеобразными маяками, реперными точками для проверки и совершенствования предлагаемых технических решений. Достаточно сказать, что в первых пусках ЭВКА «Бор-2», «Бор-3» (по теме «Спираль») балансировочный угол атаки отличался от расчетного ни много ни мало на  $15^\circ$ , а температура поверхности настолько превысила расчетную, что это привело к разрушению конструкции тепло-



Распределение температур по длине нижней поверхности фюзеляжа «Бор-4»

защиты. Но особое значение для экспериментальной гиперзвуковой аэродинамики имеют результаты летных исследований на ЭВКА «Бор-4» и «Бор-5», проведенные в интересах создания ОК «Буран».

Основной целью летных экспериментов на ЭВКА «Бор-4» были испытания материалов и конструкции теплозащиты ОК «Буран» и проверка расчетных моделей теплообмена. Решениями Комиссии по военно-промышленным вопросам в 1977–1978 гг. Летно-исследовательский институт был определен головной организацией по созданию воздушно-космического аппарата «Бор-4», летно-экспериментального комплекса «Бор-4» и проведению летных исследований.

На экспериментальном орбитальном ВКА «Бор-4» (четыре орбитальных пуска: «Космос 1374», «Космос-1445», «Космос 1517», «Космос 1616», первый полет — 04.06.1982 г. за шесть лет до полета ОК) в условиях, близких к условиям полета ОК, была проведена широкая программа опережающих

летных исследований и испытаний, в результате которых:

- ✓ Осуществлена отработка материалов, покрытий, основных элементов конструкции углерод-углеродной, плиточной и гибкой теплозащиты ОК «Буран». Подтверждена их работоспособность в условиях полета ОК «Буран».

- ✓ Существенно уточнены тепловые потоки и максимальные температуры различных элементов конструкции носового обтекателя, нижней несущей и верхней поверхности корпуса, донной области, в межплиточных зазорах.

В частности, тепловой поток в окрестности критической точки оказался почти вдвое меньше расчетного. Существенно ниже расчетных оказались и тепловые потоки на верхней поверхности ЭВКА. Это позволило уменьшить толщину и массу теплозащиты «Бурана».

- В натуральных условиях оценено влияние каталитических свойств поверхности теплозащитных материалов на теплообмен.

- Выявлен перегрев теплозащиты в межплиточных зазорах в зонах с большим градиентом давления. Для его устранения введено межплиточное уплотнение и скорректированы требования к межплиточным зазорам.

- Проведены исследования аэродинамических и тепловых характеристик воздушно-космического аппарата типа «несущий корпус» и влияния на них различных факторов. Подтверждена состоя-



Первый отечественный орбитальный воздушно-космический аппарат «Бор-4» (беспилотный орбитальный ракетоплан) после летных испытаний

тельность аэродинамической компоновки «несущий корпус» в диапазоне скоростей от орбитальных до сверхзвуковых, уточнены аэродинамические силовые и моментные характеристики, тепловые нагрузки, реализуемые на элементах конструкции температуры.

— Установлено, что неравномерные процессы в ударном слое и процессы каталитической рекомбинации на поверхности ВКА оказывают значительное (до двух порядков) влияние на распределение концентрации электронов по высоте ударного слоя.

— Апробирован метод пассивной тепловой защиты тонкопрофильного крыла с охлаждением силовой конструкции за счет поглощения тепла при фазовых переходах воды.

Указанные результаты в диапазоне чисел  $M=28...3$  были получены впервые в практике отечественной аэрокосмонавтики.



Трасса полета ВКА «Бор-4» №403 и №404

В процессе испытаний на ЭВКА «Бор-4» был накоплен опыт эксплуатации новых теплозащитных материалов и отработана технология ее установки.

Данные летных экспериментов на ВКА «Бор-4» использовались в качестве эталонных при оценке методов частичного моделирования в гиперзвуковых аэродинамических трубах, а также для апробации, подтверждения и корректировки расчетных методов и методик наземного стендового эксперимента. Были скорректированы математические модели теплообмена и расчетные методики для ОК «Буран».

Материалы испытаний использованы в технических заключениях о готовности ОК «Буран» к первому полету.

«Бор-4» является первым в мире орбитальным воздушно-космическим летательным аппаратом с компоновкой «несущий корпус».

Основной целью исследований на ЭВКА «Бор-5» была проверка аэродинамической модели ОК «Буран», разработанной на основе наземных (трубных) экспериментов. Решением Комиссии по военно-промышленным вопросам в 1978 г. Летно-исследовательский институт был определен головной организацией по созданию летно-экспериментального комплекса «Бор-5» и проведению на нем опережающих гиперзвуковых летных исследований.



Экспериментальный воздушно-космический аппарат «Бор-5» после приземления

Основные результаты опережающих летных исследований на ЭВКА серии «Бор-5» - летающей модели ОК «Буран» в масштабе 1:8 (четыре суборбитальных пуска):

- уточнена аэродинамика ОК «Буран» в условиях, максимально приближенных к натурным. Выявлено превышение значений аэродинамического качества - ключевой характеристики ОК «Буран» - не только относительно априорных (трубных) оценок, но и верхней границы допуска на эту характеристику в диапазоне чисел  $M=7...3$ . По мере уменьшения чисел  $M$  полета это превышение несколько увеличивалось. Было обнаружено значительное отклонение характеристик боковой статической устойчивости от данных банка аэродинамических характеристик ОК «Буран» в окрестности числа  $M=5$ . Выявлен значительно более резкий, чем ожидалось, волновой подхват «Бор-5» при прохождении транс-

звука, проявившийся впоследствии и на ОК «Буран»;

- получен обширный экспериментальный материал по аэродинамике, теплообмену, характеристикам плазмы, распределению давления и акустических нагрузок, ламинарно-турбулентному переходу в пограничном слое, в частности, установлена критериальная зависимость для теплового потока на верхней поверхности ЛА в отрывной зоне обтекания;

- существенно уточнены данные по тепловым характеристикам «Бор-5», в частности, выявлены расхождения с расчетными оценками температуры элементов верхней поверхности и вертикального оперения ЭВКА в 1.5...3 раза, с расчетными значениями теплового потока на носовом затуплении при

ламинарном режиме обтекания на 25-30%;

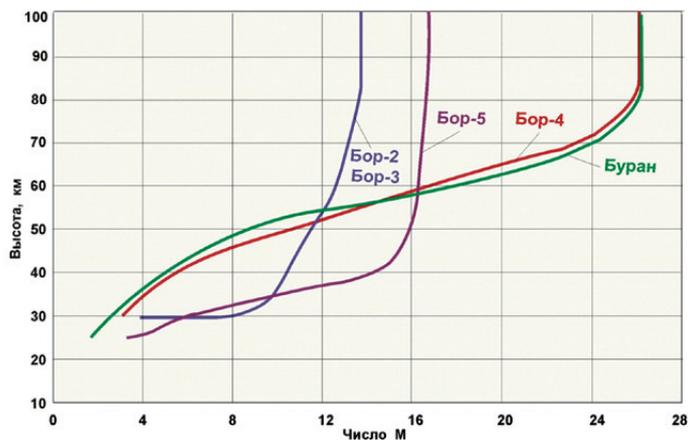
- исследованы материалы теплозащиты для перспективных изделий.

Летные эксперименты на ЭВКА «Бор-4», «Бор-5», выполненные в рамках

программы создания «Буран» позволили не только подтвердить и уточнить проектные характеристики ОК, но и получить широкий спектр новых сведений в области аэротермодинамики, плазмообразования, акустических нагрузках, ламинарно-турбулентному-переходу, о работоспособности перспективных теплозащитных материалов, конструкций теплозащиты, о возможностях компоновки «несущий корпус».

Эффективность экспериментов на ЭВКА «Бор-4», «Бор-5» свидетельствует о методологической целесообразности включения этапа летных исследований в программу отработки сложных перспективных авиационно-космических систем в целях снижения технико-экономических рисков их создания.

Данные, полученные в этих экспериментах, а также в полете ОК «Буран», составляют основу отечественной экспериментальной гиперзвуковой аэродинамики.



**Область исследований на экспериментальных воздушно-космических аппаратах «Бор»**

В успех программ «Бор-4», «Бор-5» значительный вклад внесли НПО «Молния», ЦАГИ, ТМЗ, ВИАМ, ПО «Полет», НИИ АП, НИИ АУ, ОКБ «Темп», ММЗ «Звезда», ОКБ МЭИ и другие институты, предприятия, организации и воинские части.

Помимо комплексных испытаний теплозащиты на ЭВКА «Бор-4» в ЛИИ на летающей лаборатории МиГ-25РБК был выполнен большой объем летно-эксплуатационных испытаний плиточной и гибкой теплозащиты на стойкость к вибрации, аэродинамическим нагрузкам и воздействию атмосферных факторов. Работа позволила оценить эксплуатационные качества конструкции теплозащиты ОК «Буран». Испытания проводились совместно с ВИАМ.

Важнейшим направлением работ института были летные исследования и отработка режимов полета ОК «Буран» на участках снижения, захода на посадку и посадки в автоматическом и пилотируемом режиме на летающих лабораториях и самолете-аналоге (БТС-002).

Задача была сложной и необычной для авиации. Необходимо было обеспечить в автоматическом и ручном режимах бездвигательную посадку летательного аппарата, обладающего малым аэродинамическим качеством, с вертикальной скоростью снижения на порядок большей, чем у обычных самолетов, при значительных разбросах как возможных начальных условий захода на посадку, так и направления и силы ветра (до 20 м/с). Дополнительную сложность представляла отработка математического

обеспечения новой цифровой системы управления.

Решением Комиссии по военным вопросам и приказом министерства авиационной промышленности СССР в 1979 г. Летно-исследовательскому институту было поручено проведение летных испытаний системы управления, системы отображения информации и органов управления ОК «Буран» на летающих лабораториях. Среди основных целей летных испытаний были:

- отработка и оценка характеристик контура ручного управления, и выдача заключения по контуру ручного управления к первому вылету аналога;

- отработка и оценка характеристик системы управления в режиме захода на посадку и посадки при ручном, директорном и автоматическом способах управления;

- автономная и комплексная отработка и оценка бортовых и наземных информационных средств;

- отработка и оценка системы отображения информации;

- отработка и уточнение основных положений методики испытаний на самолете-аналоге;

- выдача заключения о возможности выполнения автоматической посадки при проведении испытаний на самолете-аналоге.

Теоретические и экспериментальные исследования задачи автоматического захода на посадку и посадки ОК «Буран» проводились в ЛИИ начиная с 1973 г.

В 1979–1980 гг. в ЛИИ была выполнена обширная программа летных исследований (несколько сотен полетов) по оценке воздействия факторов космического полета на способность пилота решить в ручном режиме задачу бездвигательной посадки космического корабля типа «Буран». Летные исследования проводились с участием лётчиков-испытателей ЛИИ: И.П. Волка, А.С. Левченко, Р.А.А. Станкявичюса, А.В. Щукина,

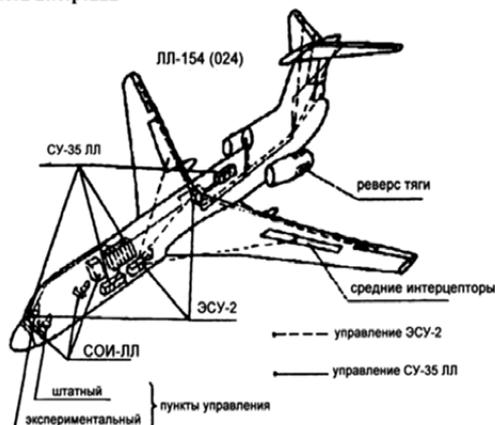
О.Г. Кононенко, У.Н. Султанова. Методика ручного управления таким режимом полета при использовании лётчиком обычных авиационных приборов была разработана в ЛИИ. На первом этапе работ лётчики в нормальном психофизиологическом состоянии освоили эту методику управления на летающей лаборатории Су-7ЛЛ. На втором этапе задачу посадки они решали после осуществления на их организм соответствующего физиологического воздействия (пребывание в условиях гиподинамии, созданных на водно-иммерсионном стенде института медико-биологических проблем). Специально для оценки физиологического состояния лётчиков в ходе длительных полетов была создана летающая лаборатория Ил-62ЛЛ. Медико-биологическое сопровождение летных испытаний обеспечивалось сотрудниками ЛИИ.

На основании результатов выполненных работ был сделан вывод о возможности успешного осуществления лётчиками таких режимов управления.

В 1981–1983 гг. ЛИИ проведены опережающие исследования и предварительная отработка средств обеспечения динамического подобия движения самолета Ту-154 движению ОК «Буран» на этапе захода на посадку и посадки. Решение задачи обеспечивалось за счёт включения в полете реверса тяги боковых двигателей, выпуска шасси, средних интерцепторов, а также подключением в контур управления специализированных электронных блоков бортового оборудования. Летные исследования и испытания системы обеспечения динамического подобия, алгоритмов системы управления ОК в ручном и автоматическом режимах, оценки возможности экипажей выполнять посадку после пребывания в невесомости проводились на созданной в ЛИИ летающей лаборатории Ту-154ЛЛ. Всего на летающей лаборатории Ту-154ЛЛ лётчиками испытателями ЛИИ и ГНИКИ ВВС было выполнено около 900 полетов. Работе предшествовали летные эксперименты на самолетах Су-7Б, Ту-22МЗ, МиГ-25, МиГ-31, Ту-154 по выбору самолета, на котором можно

**ЛЛ-154 (108) оборудована:**

- экспериментальной системой управления ЭСУ-1, обеспечивающей динамическое подобие;
- бортовой системой измерений



**ЛЛ-154 (024) оборудована:**

- системой управления СУ-35 ЛЛ, созданной на базе цифровых компьютеров, предусматривающей ручное и автоматическое управление;
- системой отображения информации СОИ-ЛЛ;
- системой управления ЭСУ-2, обеспечивающую динамическое подобие;
- бортовой системой измерений, телеметрией и внешнетраекторной системой измерений;

Для того, чтобы изменить отношение подъемной силы к силе сопротивления используется реверс тяги двигателей и средние интерцепторы

**Летающая лаборатория Ту-154ЛЛ, динамически подобная ОК «Буран»**

было бы имитировать траекторию спуска ОК «Буран».

В 1983 г была создана динамически подобная ОК «Буран» летающая лаборатория Ту-154ЛЛ, на которой была установлена цифровая система управления «Бурана».

Летные испытания и отработка системы управления ОК проводились в ЛИИ в 1983–1988 гг. совместно с МОКБ «Марс», НПО «Молния», ЦАГИ, МИЭА, ЭМЗ и другими предприятиями отрасли. Обеспечение этих испытаний потребовали существенных доработок аэродрома ЛИИ – увеличения протяженности взлетно-посадочной полосы, сооружения дополнительной сети энергоснабжения, пункта технического управления и контроля на командно-диспетчерском пункте, а также создания радиотехнического посадочного комплекса, имитирующего посадочный комплекс аэродрома на Байконуре

С целью совершенствования организации работ, проводимых ЛИИ в обеспечение создания и отработки комплекса управления орбитального корабля многоазимутной космической системы «Буран», а также повышения качества подготовки космонавтов-испытателей приказом министра авиационной промышленности от 10.12.1985 в ЛИИ было создано специальное научно-исследовательское отделение.

Для отработки посадки ОК «Буран» НПО «Молния» на Тушинском машиностроительном заводе изготовило полноразмерный атмосферный аналог ОК – БТС-002, оснащенный четырьмя воздушно-реактивными двигателями, что при испытаниях позволило почти на порядок увеличить время пребывания самолета-аналога в воздухе по сравнению с американским подходом к отработке посадки – сбросом аналога «Шаттла» с самолета-носителя.

В ЛИИ был проведен цикл исследований по математическому моделированию автоматической посадки ОК «Буран», сравнению различных способов автоматической посадки, выбору структуры и параметров контуров системы управления, разработке программы автоматической обработки результатов летных исследований посадочного комплекса ОК «Буран». Выполненные в рамках математического моделирования исследования позволили перейти к испытаниям и отработке алгоритмов и законов автоматического управления системы управления ОК «Буран» на летающих лабораториях и самолете-аналоге БТС-002.

Выбор рациональных траекторий полета ОК при спуске и посадке осуществлялся в ходе летных экспериментов – имитаций бездвигательных посадок со стратосферных высот, в том числе – на самолете

МиГ-25РБК (летчик-испытатель ЛИИ М.О. Толбоев), а также на самолете Ту-22М2 (летчик-испытатель ЛИИ Ю.П. Шеффер).

Первый полет аналога «Бурана» (БТС-002) в режиме ручного управления с работающими двигателями и посадкой по пологой глиссаде как у обычного самолета был выполнен 10.11.1985 г. летчиками-испытателями ЛИИ И.П. Волком и Р.А.А. Станкявичюсом.

Для отработки системы ручного управления и системы автоматического управления бездвигательной посадкой в ЛИИ в 1981, 1983, 1987 гг. были созданы три динамически подобные ОК «Буран» летающие лаборатории Ту-154ЛЛ, а также подобная ОК «Буран» по аэродинамическому качеству летающая лаборатория МиГ-25ЛЛ (для отработки участка полета со стратосферных высот) и летающая лаборатория Су-24ЛЛ. Две летающие лаборатории Ту-154ЛЛ были оснащены системами цифрового автоматического и ручного управления ОК «Буран» дополнительно к штатной системе управления самолетов. Правое рабочее место пилота на этих летающих лабораториях было оборудовано аналогично рабочему месту космонавта-испытателя ОК «Буран».

На летающих лабораториях (ЛЛ) был проделан колоссальный объем летной работы – более 1000 полетов. Только на Ту-154ЛЛ, оборудованных системой управления «Бурана», было выполнено более 200 автоматических заходов и более 50 автоматических посадок. Разработка и создание динами-



**Кабина летающей лаборатории Ту-154ЛЛ**

чески подобных летающих лабораторий для отработки штатной системы управления «Бурана» позволило существенно сократить объем и сроки летных испытаний на самолете-аналоге, завершив их за 24 полета, причем первая полностью автоматическая посадка на динамически подобной лаборатории была выполнена 12.12.1986 г., а первая полностью автоматическая бездвигательная посадка самолета-аналога (до касания ВПП) была выполнена уже в восьмом полете 23.12.1986 г. Пилотами ЛЛ и БТС-002 в этих полетах были летчики-испытатели И.П. Волк и Р.А.А. Станкявичюс. В ходе полетов на ЛЛ и аналоге было выявлено и устранено несколько десятков ошибок программно-математического обеспечения цифровой системы управления.

В целях сокращения сроков анализа и обработки экспериментальных данных в ЛИИ в 1986 г. был создан многофункциональный летно-моделирующий комплекс для полунатурного моделирования систем управления и отработки замкнутого контура.

Разработанная в ЛИИ методология ручного управления ОК на основе принципа терминального управления, адекватно учитывающая специфику полета космических аппаратов самолётного типа на этапе посадки, позволила в процессе ее реализации и отработки на летающих лабораториях расширить область ее работоспособности на весь авиационный участок полета ОК «Буран» при снижении с высоты 20 км. Программирование алгоритмов обеспечения ручного управления ОК «Буран» было выполнено на основе технического задания, разработанного специалистами ЛИИ.

Научное и техническое сопровождение и управление летными экспериментами в реальном времени обеспечивалось пунктом управления летным экспериментом (ПУЛЭ). Он обеспечивал прием информации от наземных телеметрических станций ЛИИ и ЭМЗ, прием информации от радиолокационных средств, обработку, отображение и анализ полученной информации непосредственно в темпе полета. Летные экспери-

менты на ЛЛ и аналоге сопровождали за пультами ПУЛЭ опытные штурманы ЛИИ и научные сотрудники ЛИИ и других предприятий.

Помимо ПУЛЭ сотрудниками ЛИИ было создано несколько систем автоматизированной обработки полетной информации, часть из них размещались на борту летающих лабораторий.

Решение о возможности каждого полета самолета-аналога принималось на заседании методического совета МАП под председательством начальника ЛИИ А.Д. Миронова. Полет на самолете-аналоге, как правило, предварительно отработывался летчиками-испытателями на наземных стендах и в полете на динамически подобной летающей лаборатории. Полеты на самолете-аналоге, кроме летчиков-испытателей ЛИИ И.П. Волка, Р.А.А. Станкявичюса, А.С. Левченко, А.В. Шукина, выполняли летчики ГНИКИ ВВС И.И. Бачурин и А.С. Бородай. Руководил полетами С.А. Микоян (НПО «Молния»).



Аналог ОК «Буран» в полете

ЛИИ совместно с ВНИИРА (Минрадиопром) и рядом других предприятий на аэродроме ЛИИ была создана специальная экспериментальная база для отработки и испытаний бортового радиотехнического оборудования навигации и посадки ОК, включавшая в дополнение к штатным средствам управления воздушным движением аэродрома радиодальномерную и радиомаячную систему. Для отработки, испытаний и последующего летного контроля радиотехнического комплекса была создана летающая лаборатория Ан-24ЛЛ. В 1983–1986 гг. на Ан-24ЛЛ было выполнено более 200 полетов в целях обеспечения испытаний по отработке посадки на самолете-аналоге.

В результате проведенных работ был отработан комплекс радиотехнического оборудования навигации и посадки, составлены и экспериментально подтверждены модели ошибок средств радиотехнического комплекса, что позволило оптимизировать взаимодействие бортовых и наземных радиотехнических средств.

В ходе летных испытаний ЛИИ был выполнен большой объем работ по научно-методическому обеспечению и анализу результатов полетов на летающих лабораториях и самолете-аналоге.

В частности, в результате выполнения программы исследований по разработке методов контроля движения ОК «Буран» был сформирован скалярный критерий качества, позволяющий практически однозначно оценивать допустимость или критичность шестимерного фазового вектора, характеризующего движение орбитального корабля ЛА в текущий момент времени, для осуществления

посадки. Итогом разработки и последующей летной отработки рекомендаций данного исследования стала доработка наземного комплекса контроля движения «Бурана».

Результаты проведенных на летающих лабораториях и самолете-аналоге летных испытаний легли в основу заключения о готовности бортового оборудования ОК «Буран» к первому автоматическому полету.

В 1987–1988 гг. на аэродроме Байконур при участии специалистов и летчиков-испытателей ЛИИ была проведена отработка радиотехнических средств штатного посадочного комплекса. В работе интенсивно использовались летающие лаборатории, самолет оптико-телевизионного сопровождения МиГ-25ПУ, другие самолеты ЛИИ, а также созданная в ЛИИ мобильная система обработки и анализа телеметрии, поступающей от системы управления «Бурана». По результатам комплексных летных испытаний на летающей лаборатории Ту-154 специалистами ВНИИРА с участием ЛИИ были выполнены доработки радиодальномерной и радиомаяч-

ной систем, усовершенствована предложенная ЛИИ система корректирующих экранов, что позволило существенно повысить эксплуатационную надежность радиотехнических средств привода и посадки.

Параллельно на аэродроме Байконур проводилась доводка системы автоматической посадки ОК «Буран» с использованием штатных посадочных средств. В декабре 1987 г на аэродроме «Юбилейный» была выполнена первая автоматическая посадка ЛЛ Ту-154 №85083 по штатной траектории «Бурана» с использованием штатных посадочных средств наземного комплекса управления «Бурана», развёрнутых на Байконуре. Пилотировали ЛЛ летчики-испытатели ЛИИ С.Н. Тресвятский и А.В. Шукин.

Летом 1988 г. бригадой ЛИИ на самолете МиГ-25 были проведены летные испытания, позволившие отработать и оценить систему сбора, передачи, обработки и отображения радиолокационной и телевизионной информации, передачи этой информации в центр управления полетом, систему целеуказаний на средства наземного комплекса управления и полигонного измерительного комплекса.

Практически с начала работ по разработке и созданию ОК «Буран» были развернуты работы по подготовке для них летных экипажей. По критериям максимального опыта и профессионализма из летчиков-испытателей ЛИИ в 1979 г. была сформирована группа летчиков-испытателей для полетов на ОК в составе: И.П. Волк, О.Г. Кононенко, А.В. Шукин, А.С. Левченко, Р.А.А. Станкявичюс. Впоследствии приказом МАП был сформирован отряд космонавтов-испытателей ЛИИ, в который кроме И.П. Волка, А.В. Шукина, А.С. Левченко, Р.А.А. Станкявичюса, вошли летчики-испытатели ЛИИ М.О. Толбоев, В.В. Заболотский, Ю.П. Шеффер, У.Н. Султанов, С.Н. Тресвятский. Командиром группы, а затем отряда был назначен И.П. Волк. Летчики-испытатели прошли этап общекосмической подготовки в Центре подготовки космонавтов, им была присвоена квалификация «космонавт-испытатель». Для подготовки космонавтов-

испытателей министерством авиационной промышленности был создан отраслевой комплекс подготовки космонавтов-испытателей. Начальником комплекса в феврале 1987 г. был назначен космонавт-испытатель И.П. Волк.

Исключительная сложность и необычность задачи, которую должны были научиться решать космонавты-испытатели в упрощенном изложении, заключалась в построении в каждый момент времени полета — без права на ошибку — прогноза траектории бездвигательной посадки и выбора управления, обеспечивающего движение по этой траектории, на основе информации о скорости, высоте полета и дискретной информации с Земли о своем положении. Решение этой задачи было найдено в рациональном распределении функций человека и вычислительной машины (искусственного интеллекта в современных терминах). Творческий союз научных сотрудников и космонавтов-испытателей ЛИИ разработал, реализовал и освоил в полетах резервный контур управления ОК «Буран», обеспечивающий посадку ОК космонавтом-испытателем из всех точек области достижимости.

Подготовка космонавтов-испытателей велась по нескольким направлениям, включая специальную летную подготовку. Специальная летная подготовка проводилась в основном, в ЛИИ и на аэродроме Байконур. Специальная летная подготовка была направлена на отработку методов управления, специфичных для многоцветных космических кораблей на стендах, летающих лабораториях, самолете-аналоге, на формирование устойчивых навыков ручного управления при различных уровнях информационного обеспечения, навыков приведения ОК из области достижимости на основной и запасные аэродромы в различных метеоусловиях, в дневное и ночное время, в нештатных ситуациях.

Для оценки влияния факторов космического полета на выполнение космонавтом-испытателем своих функций по управлению ОК «Буран» в период острой реадaptации и оценки их готовности к выполнению задач космических

полетов два космонавта-испытателя И.П. Волк в 1984 г. и А.С. Левченко в 1987 г. выполнили космические полеты на кораблях «Союз Т-12» и «Союз Т-14» с последующим непосредственно после приземления пилотированием динамически подобных летающих лабораторий Ту-154ЛЛ, МиГ-25ЛЛ и выполнением посадок. Эти после-космические эксперименты проводил ЛИИ. В результате было подтверждено, что летчики-космонавты-испытатели способны осуществить управление ОК «Буран» на этапе предпосадочного маневрирования и посадки после пребывания в космосе.

Космонавты-испытатели ЛИИ в ходе специальной летной подготовки внесли значительный вклад в отработку ОК не только как летчики-испытатели, но и как исследователи. Они внесли ряд предложений по доработке системы управления, системы отображения информации, органов управления, существенно изменили траектории захода на посадку и посадки, методику первого выравнивания при бездвигательной посадке, определению функций экипажа при действиях в штатных, нештатных и аварийных ситуациях. Космонавты-испытатели «Бурана» являются полноправными соавторами принципов и алгоритмов ручного управления ОК, идей, технических решений, методик летных испытаний на летающих лабораториях и самолете-аналоге.

В результате проведенной работы были подготовлены уникальные по своей профессиональной квалификации летные экипажи ОК «Буран».

Значительное место в работе ЛИИ занимали исследования, связанные с созданием средств аварийного покидания «Бурана» (разработчик — ММЗ «Звезда»). Основная сложность задачи состояла в обеспечении катапультирования двух членов экипажа и быстрого их удаления за пределы зоны возможного взрыва ракеты «Энергия». В целях обеспечения экспериментальных работ в ЛИИ с участием разработчика были созданы стенды, позволяющие воспроизводить натурные условия катапультирования, разработана методика летных экспери-

ментов, на базе самолета МиГ-25РУ создана летающая лаборатория, обеспечивающая возможность катапультирования на режимах полета РН «Энергия» на этапе выведения, проведены успешные летные испытания. В целях расширения допустимых режимов катапультирования до высот 40 км и числа М до 4 были проведены летные испытания по катапультированию специализированного препарированного манекена из экспериментального сбрасываемого отсека, который устанавливался вместо системы аварийного спасения грузового космического корабля «Прогресс».

В ЛИИ было разработано методическое обеспечение и научное сопровождение решения сложной многофакторной задачи обеспечения надежности и безопасности полета ОК «Буран». По результатам большого объема математического моделирования с математическими моделями, уточненными по результатам летных испытаний, летных испытаний системы автоматической посадки на ЛЛ и самолете-аналоге была определена высокая вероятность успешной посадки ОК.

Совместно с ВНИИ телевидения в ЛИИ в 1986 г. был оборудован самолет оптико-телевизионного сопровождения МиГ-25ПУ для визуального контроля самолета-аналога и летающих лабораторий в полете. В ЛИИ была разработана методика встречи ОК «Буран» при возвращении из космического полета, проведены летные испытания по отработке встречи. Во время этих испытаний полет

«Бурана» имитировался самолетом МиГ-31. Во время возвращения «Бурана» из космического полета телевизионная информация с борта самолета оптико-телевизионного наблюдения позволила оценить состояние конструкции корабля, работу органов управления и другие особенности его внешнего вида и положения. Пилотировал самолет оптико-телевизионного сопровождения космонавт-испытатель ЛИИ М.О. Толбоев.

Сотрудники ЛИИ во главе с А.А. Манучаровым и В.П. Васинным участвовали в работе региональной группы управления космическим полетом ОК «Буран» на аэродроме Байконур, руководили группой, обеспечения встречи и сопровождения ОК «Буран» до посадки, принимали оперативные решения по координации и изменению режимов работы наземных радиотехнических средств в ходе полета.

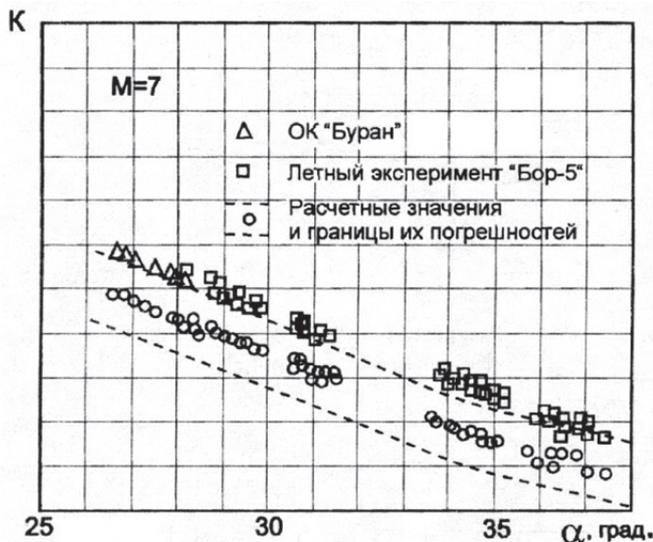
После успешного завершения полета ОК «Буран» в ЛИИ, как и в других предприятиях отрасли, проводился анализ полученной в полете информации. В частности, был уточнен угол атаки ОК, выявлены значительные отличия зависимости коэффициента продольного момента от числа М на режиме «волнового подхвата» при  $M \sim 1$ . В диапазоне чисел М от 3 до 7 были получены зависимости аэродинамического качества ОК от угла атаки - важнейшей характеристики, определяющей область достижимости ОК при сходе с орбиты. Показано, что аэродинамическое качество «Бурана» было выше не только ожидаемых значений, но и верхней границы допуска на эти значения, определенной по результатам трубных испытаний, причем по мере уменьшения чисел М полета это превышение увеличивалось. Эти особенности зависимости аэродинамического качества ОК «Буран» от угла атаки и числа М полета были «предсказаны» резуль-

татами летных экспериментов на экспериментальных воздушно-космических аппаратах «Бор-5», что еще раз подтверждает высокую эффективность опережающих летных исследований проблем гиперзвукового полета на крупномасштабных летающих моделях.

Вклад ЛИИ в успех полета «Бурана» был составляющей общей работы многочисленных коллективов научно-исследовательских институтов, производственных объединений, опытно-конструкторских бюро министерства общего машиностроения, министерства авиационной промышленности, министерства радиопромышленности, Академии наук СССР. Как справедливо отмечали вдохновители и создатели программы «Энергия-Буран», работы по этой программе ценны прежде всего тем, что они закладывают основы дальнейшего прогресса отечественной космонавтики [4]. Созданный научно-технический задел должен найти свое воплощение в новом поколении много-разовых космических систем.

#### Литература

1. Летные исследования и испытания. Фрагменты истории и современное состояние. Научно-тех. сборник. М. Машиностроение, 1983.
2. Летно-исследовательский институт. Хронология событий. /Колл. авторов; Составители: В.В. Цыплаков, Т.А. Горелова, В.А. Амирьянц/, ЛИИ, 2016.
3. АО «Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова», 1941-2021. История ЛИИ в лицах/составители В.В. Цыплаков, В.А. Амирьянц, Т.А. Горелова - Белгород: КОНСТАНТА-принт, 2021.
4. Авиационно-космические системы: Сборник статей под редакцией Г.Е. Лозино-Лозинского и А.Г. Братухина. -М. Изд-во МАИ, 1997.



Зависимость аэродинамического качества, полученная в летных экспериментах на «Бор-5» и ОК «Буран», в сравнении с расчетными данными



<http://liicom.ru>

# «Буран»: до и после полёта в космос



*Прошло 35 лет после успешного полета первого отечественного многоразового орбитального корабля (ОК) «Буран». Масштаб этой грандиозной работы можно оценить в сравнении с существовавшим на тот момент в стране техническим уровнем возвращаемого пилотируемого космического аппарата «Союз», который на начало разработки многоразовой космической системы «Энергия-Буран» имел только 9-летний опыт летной эксплуатации.*

Названия «Энергия» и «Буран» появились непосредственно перед запуском их в космос. В процессе разработки они имели принятые в Министерстве общего машиностроения (МОМ) обозначения 11К25 и 11Ф35. Далее в статье, независимо от хронологии событий, используются общепринятые на сегодня названия этих летательных аппаратов.

О беспрецедентно большом объеме принципиально новых научно-технических проблем, решенных при реализации проекта ракеты-носителя и орбитального корабля, написано достаточно много. Данная статья посвящена решению еще одной важной задачи, без которой невозможно было осуществить полет 15 ноября 1988 г. Это задача доставки изготовленных в Москве



**Владимир Скороделов,**  
заместитель главного  
конструктора  
АО «НПО «Молния»  
в 1992–2019 гг.

планера ОК «Буран» и в Куйбышеве (в настоящее время – Самара) центрального блока «Ц» ракеты-носителя (РН) «Энергия» на космодром Байконур. В отличие от американцев, создававших в это же время подобную систему Space Shuttle, на начало разработки мы не имели ни водных путей до космодрома, ни самолета с грузоподъемностью как у Боинг 747. Габариты баков РН «Энергия» диаметром 7,8 м и длиной 33 м и фюзеляжа ОК «Буран» сечением 6 × 5,5 м и длиной 30 м не позволяли транспортировать их по железной дороге. Максимально допустимые габариты

для железной дороги составляли диаметр 4,1 м при длине 25 м.

Решение этой задачи, дополнительно к основной по созданию планера ОК «Буран», было возложено на Министерство авиационной промышленности. А внутри МАП проектными проработками задачи транспортировки занималось головное предприятие по созданию планера ОК «Буран» – НПО «Молния».

Для справки: в соответствии с распределением работ между МАП и МОМ под созданием планера ОК «Буран» понималось: определение аэродинамической компоновки ОК «Буран», разработка конструкции, определение аэродинамических характеристик во всем диапазоне скоростей, определение тепловых нагрузок при спуске и разработка конструкции теплозащиты, разработка бортовых систем, обеспечивающих жизнедеятельность экипажа и обеспечение полета ОК «Буран» по траектории спуска с обиты и автоматической посадки на ВПП. Для превращения планера в законченный орбитальный корабль МОМ в лице головной организации по ОК НПО «Энергия» разрабатывало системы и оборудование для работы на орбите, а именно: объединенную двигательную установку в составе двух ЖРД орбитального маневрирования РД-58, 46 двигателей малой тяги системы ориентации и стабилизации и топливных баков, а также шлюзовую камеру со стыковочным агрегатом, электрохимические генераторы системы электропитания, манипуляторы для работы на орбите с полезной нагрузкой, два рабочих места экипажа у задней стенки кабины для управления при стыковке на орбите и работы с манипулятором.

	«Союз»	«Буран»
Стартовая масса с ракетой-носителем, т	310	2400
Масса на орбите, т	7	105
Экипаж, чел.	2-3	до 10
Масса полезной нагрузки, т	0,05	30
Масса на посадке, т	2,8	82-87
Кратность применения	1	100

И снова о главном. Уже в 1976 г. появилось первое предложение транспортировки на самолете Ан-124. Примером тому была транспортировка «Шаттла Энтерпрайз» на доработанном Боинге 747. Генеральный конструктор Киевского механического завода (ОКБ Антонова) О.К. Антонов неоднократно встречался с Г.Е. Лозино-Лозинским. Периодически утром по пути на работу, около подъезда нашего КБ, можно было видеть черную «Волгу» с киевскими номерами. Олег Константинович, в целях экономии времени, в Москву летал на заводском Ан-12 и при этом брал свою персональную машину. Но данное предложение пока смотрелось в будущем и не очень определенно. В 1976 г. только было подготовлено ТТЗ на самолет, к сборке первого экземпляра приступили в 1979 г., а двигатели Д18Т были поставлены на самолет только в 1982 г. Учитывая время и технические риски, нужно было искать альтернативные варианты.

Первым из них был проработан вариант наземной транспортировки. В отделе наземных средств, который возглавлял В.В. Студнев, была организована экспедиция, которая на двух машинах — автобус ПАЗ и ГАЗ-66 — проехала от Куйбышева до Байконура. Планер ОК «Буран» мог по водным путям быть доставлен до Куйбышева. В техническом отчете экспедиции были детально представлены имеющиеся дороги, мосты, ж/д переезды и участки вообще без дорог. Оценка стоимости создания сухопутного пути показала неприемлемое для всей программы значение.

Следующий вариант был проработан совместно НПО «Молния» с ОКБ Миля и 10-м отделением ЦАГИ. Вариант предусматривал воздушную транспортировку вертолетами Ми-26 отдельных составных частей планера ОК «Буран» (фюзеляж с оборудованием, консоли крыльев, киль) и блока «Ц» (бак горючего и бак окислителя с межбаковым отсеком и двигательным отсеком). На тот момент разработка нового вертолета Ми-26 грузоподъемностью 20 тонн подошла к этапу летных испытаний.

Смелость идей транспортировки не уступала смелости идей основ-



Г.Е. Лозино-Лозинский

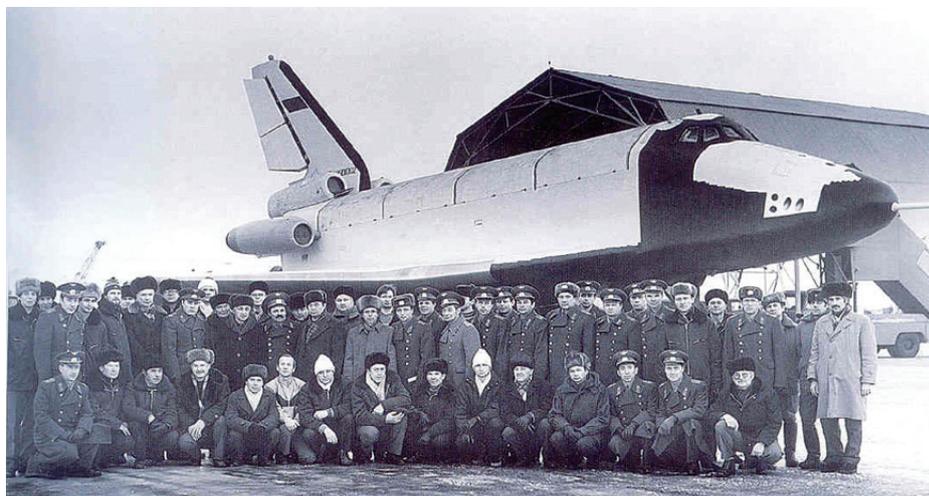
ного проекта. Фюзеляж ОК «Буран» должна была нести система из трех вертолетов Ми-26, а составные части блока «Ц» РН «Энергия» — по два вертолета. И пока проектные исследования не зашли далеко, техническую идею проверили в летном эксперименте. Два вертолета Ми-8 подняли масштабированный груз (отсек фюзеляжа Ил-18), но в процессе совместного горизонтального полета в этой сложной динамической системе возникли колебания, угрожающие безопасности дальнейшего полета, и груз был сброшен. На этом проработка варианта была закончена.

При этом вертолет Ми-26 все же использовался в интересах космических программ. В одиочном варианте он доставлял с Смоленского авиазавода основную конструкцию фюзеляжа и консоли крыла в Москву на Тушин-

ский машиностроительный завод. Груз приземлялся на Тушинском аэродроме ДОСААФ и по земле доставлялся на ТМЗ. В другой раз вертолет Ми-26 доставлял макетный внешний топливный бак системы МАКС с Южмашзавода к причалу на Днепре.

Следующий вариант, проработанный НПО «Молния» и ЦАГИ, предполагал буксировку ОК «Буран» за самолетом-буксировщиком. В качестве самолетов-буксировщиков рассматривались Ил-76, Ту-22 и Ту-144. Схема полета предусматривала, что при разгоне по полосе и на взлете у ОК «Буран» будут работать два турбореактивных двигателя АЛ-31, которые на начальном этапе проектирования предполагалось устанавливать на штатный орбитальный корабль. На крейсерском полете двигатели ОК «Буран» не работали. Перед посадкой он запускал двигатели, отцеплялся от буксировщика и совершал посадку по обычной пологой глассаде. Наиболее приемлемым был обозначен вариант буксировки с Ил-76, имеющий наименьшую турбулентную струю от двигателей. Но продолжения работ не последовало, так как жизнеспособного решения по транспортировке баков блока «Ц» не нашлось ни в МАП, ни в МОМ.

Поиски решения не прерывались, и появился еще один вариант — самостоятельный перегон. На штатный ОК «Буран» должны устанавливаться еще два турбореактивных АЛ-31Ф, в отсек полезной нагрузки устанавливался бак для керосина, на кормовой срез фюзеляжа устанавливался кормовой обтекатель для уменьшения аэродинамического сопротивления



Специалисты НПО «Молния», ЭМЗ им. В.М. Мясищева и ВВС, обеспечивавшие летные испытания самолета-аналога ОК «Буран»

и шасси дополнялись функцией уборки в полете. В таком исполнении ОК «Буран» мог с несколькими промежуточными посадками перелететь в Байконур. Но, как и в предыдущем варианте, транспортировка блока «Ц» не обеспечивалась. Однако этот вариант имел дальнейшее развитие при создании экспериментального дозвукового аналога ОК «Буран», имевшего обозначение 002-ГЛИ (горизонтальные летные испытания). Он предназначался для отработки устойчивости и управляемости на дозвуке, проверки в полете работоспособности всех систем планера ОК «Буран», а, самое главное, для отработки алгоритмов и оборудования системы автоматической посадки. Летные испытания проводили три экипажа летчиков-испытателей ЛИИ и НИИ ВВС. Первый полет состоялся 10 ноября 1985 г. Совершено было 24 полета при двух заходах на посадку в каждом полете. В настоящее время изделие 002-ГЛИ находится в Германии в музее техники города Шпайер.

Следующий этап поиска решения оказался более продуктивным. Старт ему дал Владимир Михайлович Мясичев во время визита к Глебу Евгеньевичу Лозино-Лозинскому.

Для справки: Генеральный конструктор В.М. Мясичев в тот момент времени был руководителем Экспериментального машиностроительного завода (включал в себя конструкторское бюро и опытный завод), который в соответствии с Постановлением Правительства входил в состав НПО «Молния».

Так вот, Владимир Михайлович предложил транспортировать планер ОК «Буран» и баки блока «Ц» на стратегическом бомбардировщике «ЗМ». Сразу же было поручено проектному отделу подго-

товить чертежи общих видов транспортной системы самолет-носитель с ОК «Буран» и самолет-носитель с баками блока «Ц». При этом были ограничения по весу транспортируемых грузов в 45 тонн. Баки проходили по этому параметру, а «Буран» нет. Поэтому была проработана комплектация изделия, удовлетворяющая весовым ограничениям. В результате планер ОК при транспортировке на «ЗМ» не имел вертикального оперения, шасси и ряда легкоъемных агрегатов, но дополнительно устанавливался кормовой обтекатель. Позднее вес груза был доведен до 50 тонн.

Блок «Ц» транспортировался двумя сборками, каждая из которых укладывалась в вес 33 тонны. Первая сборка состояла из бака водорода, полусферического носового обтекателя, оживального хвостового обтекателя и двух технологических шпангоутов с узлами крепления.

Вторая сборка включала бак кислорода, межбаковый отсек, двигательный отсек, полусферический обтекатель на двигательном отсеке и два технологических шпангоута с узлами крепления. При этом оживальная форма кислородного бака выполняла роль хвостового обтекателя. Локальную проблему составила задача возврата этих непарных обтекателей на завод «Прогресс» для использования в транспортировках следующих экземпляров баков. Решение нашли, выполнив один полусферический обтекатель с четырьмя съемными наружными панелями, что позволило разместить его внутри сборки двух других обтекателей. Эту конструкцию один раз использовали как контейнер для доставки на космодром модуля кабины экипажа ОК «Буран».

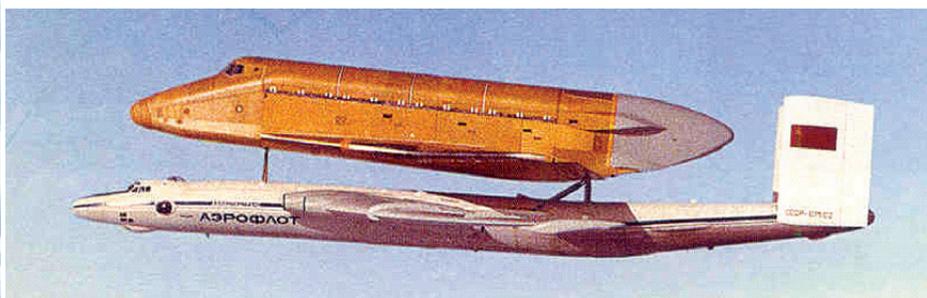
То, что было задумано и представлено на первых чертежах,



Транспортировка бака кислорода с межбаковым и двигательным отсеками

ломало имеющиеся представления о летательных аппаратах. Я в то время заметил лишь некоторую задержку в продвижении этого проекта, а примерно через тридцать лет, уже после смерти Г.Е. Лозино-Лозинского, узнал от свидетеля событий, что произошло. Чертежи показали министру авиационной промышленности П.В. Дементьеву, где он увидел, что на самолете с фюзеляжем диаметром в 3 м установлен бак диаметром почти 8 м, а его длина была равна длине самолета. Три других груза были не менее страшными. Петр Васильевич, в отличие от некоторых современных руководителей, прошел все ступени профессиональной лестницы, знал все о новейших самолетах и с научной, и с производственной стороны, но представленное посчитал за гранью реального. Он пообещал страшную кару тому, кто втянет МАП в эту авантюру.

Но программу Многообразной космической системы осуществляли люди целеустремленные и закаленные. Возражение министра для них не являлось непреодолимым препятствием. Проектные документы прошли Генерального конструктора В.М. Мясичева, директора ЦАГИ, академика Г.П. Свищева, Генерального конструктора НПО «Энергия», академика В.П. Глушко. В результате идейный вдохновитель программы МКС «Энергия-Буран», министр обороны СССР Д.Ф. Устинов позвонил П.В. Дементьеву и поблагодарил за то, что МАП нашел решение по транспортировке тяжелой ракеты и просил также поблагодарить авторов идеи. Г.Е. Лозино-Лозинский и вышеуказанный свидетель, зам. главного конструктора ЭМЗ Тохунц Арвид



Транспортировка планера ОК «Буран» на самолете ЗМ-Т

Драстаматович, получили благодарность из первых уст, а до меня она дошла только через тридцать лет.

Далее работы пошли интенсивно. Продувки в ЦАГИ, конструкторские проработки в ЭМЗ, в куйбышевском филиале НПО «Энергия, на заводе «Прогресс». В результате самолет был существенно доработан и получил обозначение ЗМ-Т. Был удлинен фюзеляж, сделан новый, увеличенной площади стабилизатор с двухкилевым вертикальным оперением. Самолет получил новые с увеличенной тягой двигатели, был усилен ряд элементов конструкции.



**Установка сборки обтекателей на ЗМ-Т. Байконур**

Первый испытательный полет ЗМ-Т с макетом бака водорода состоялся 6 января 1982 г., а первый испытательный полет с макетом планера ОК «Буран» был 1 марта 1983 г.

Летные испытания с макетами всех четырех грузов прошли успешно. Фактически все четыре сборки и носитель в отдельности представляли собой по аэродинамическим характеристикам различные летательные аппараты, что потребовало от летчиков-испытателей полной реализации накопленного опыта.

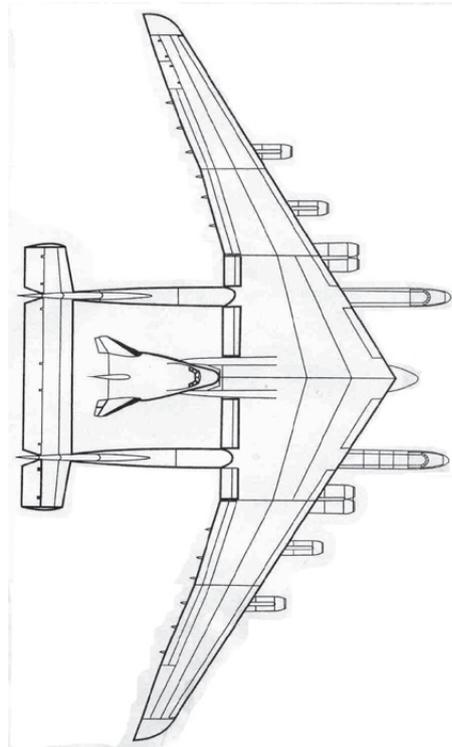
В процессе летных испытаний не все шло гладко. Полеты проводились в окна между пролетами зарубежных спутников разведчиков. В одном из полетов ЗМ-Т с макетом ОК «Буран» при посадке не встала на замок передняя стойка шасси. В такой ситуации не работает управление передней стойкой на пробеге. Пока была достаточная скорость самолет держался на полосе за счет аэродинамических рулей, с уменьшением скорости пробега эффективность их упала, самолет сошел с полосы на грунт

и увяз. При попытке быстро вытащить повредили переднюю тележку шасси. В результате носитель с грузом оставался на грунте несколько дней, пока не пришли два специальных крана и не сняли «Буран». Этот инцидент имел широкий резонанс за рубежом. Впервые наши оппоненты получили со спутников фотоматериалы, подтверждающие ведение работ по советскому Шаттлу. Снимки были опубликованы в ведущих авиационных журналах.

При несомненном успехе с созданием транспортировщика ЗМ-Т он всё же считался промежуточным этапом, а основные ставки возлагались на Ан-124КТ, который мог доставить полностью укомплектованный ОК «Буран» не только в Байконур из Москвы, но и вернуть его на космодром после посадки на запасных аэродромах Симферополь или Хороль в приморском крае.

После совершения первого полета самолета Ан-124 в 1982 г. вариант транспортировщика Ан-124КТ принимал реальные очертания. Но через два года появилось революционное предложение с самолетом Ан-225 «Мрия».

Чтобы понять, как это произошло, надо вспомнить некоторую предысторию.



**Изделие 49М**



**Самолет Ан-225 с ОК «Буран»**

Параллельно с основной работой по ОК «Буран» в НПО «Молния», по инициативе Г.Е. Лозино-Лозинского, при поддержке МАП, ВВС МО и при активном участии КМЗ и ЦАГИ велись научно-исследовательские работы по многоразовой авиационно-космической системе. Это являлось как бы логическим продолжением проекта 1965 г. АКС «Спираль». Но здесь в качестве самолета-носителя рассматривался Ан-124, находящийся еще в проектной разработке. Исследования показали, что с возможностями Ан-124 создать АКС с пилотируемым орбитальным самолетом не удастся. Нужна большая грузоподъемность носителя. Поэтому в рамках НИР «Бизань» НПО «Молния» разработало проект АКС «Изделие 49М» с самолетом сверхбольшой грузоподъемности. Самолет был двухфюзеляжным, а крыло включало в себя две консоли от Ан-124 с теми же двигателями Д18Т и значительно увеличенный центроплан с дополнительными двигателями Д18Т. Модель носителя с различными подвесными грузами («Буран», блок «Ц», АКС, грузовой контейнер) продувалась в СибНИИ. По указанию министра авиационной промышленности И.С. Силаева материалы проекта были направлены в КМЗ и приняты там к сведению. Полным ходом шло завершение создания Ан-124. Это был 1980 г.

В 1984 г. умер О.К. Антонов, успев увидеть в полете свой последний самолет Ан-124. Его сменил на посту Генерального конструктора КМЗ Петр Васильевич Балабуев. В этом же году по его инициативе был предложен проект сверхтяжелого самолета Ан-225 с

грузоподъемностью в два раза больше, чем у Ан-124. Самолет имел такое же решение по крылу, как и в нашем проекте «Изделие 49М», но прагматичные антоновцы пошли дальше по унификации с Ан-124, использовали его фюзеляж, удлиненный вставкой в 8 м в средней части, добавили по две основные стойки шасси с каждого борта, почти на 80% использовалось бортовое оборудование, при этом сделали новое двухкилевое хвостовое оперение, позволившее без бафтинга транспортировать на внешней подвеске различные грузы. Этот комплекс решений и высокая квалификация КБ способствовали в беспрецедентно короткие четыре года создать такой уникальный самолет.

В соответствии с ТТЗ назначение самолета было: транспортировка составных частей МКС «Энергия-Буран», самолет-носитель авиационно-космической системы, военно-транспортный самолет.

Такой самолет мог транспортировать: ОК «Буран» в полной комплектации и с полезной нагрузкой, блок «Ц» в сборе с маршевыми двигателями, сразу два боковых блок «А», центральный блок перспективной ракеты-носителя «Вулкан» (дальнейшее развитие РН «Энергия»), стать самолетом-носителем Многоцелевой авиационно-космической системы МАКС, как военно-транспортный самолет мог поднять до 5 танков Т-72.



**Многоцелевая авиационно-космическая система МАКС  
(нереализованный проект)**

Учитывая открывающиеся возможности, проект поддержали Г.Е. Лозино-Лозинский, В.П. Глушко, МАП, МОМ, ВВС, и решение о реализации в рамках программы «Энергия-Буран» было принято.

Первоначально конструкторы КМЗ приняли решение: ОК «Буран» ставить на носитель не по правилам, т.е совмещая центры масс носителя и груза, а со смещением на 8 м назад. Этим обеспечивалось совмещение силовых узлов крепления ОК «Буран» и космической ступени Многоцелевой авиационно-космической системы МАКС, что, в свою очередь, обеспечивало экономию сухой массы конструкции носителя. При этом для обеспечения балансировки в редких полетах с ОК «Буран» предполагалось в носу носителя устанавливать балансировочный груз. Но в процессе создания самолета его собственная центровка ушла несколько назад и размер балансировочного

груза стал приобретать неприличную величину. Поэтому П.В. Балабуев и Г.Е. Лозино-Лозинский приняли совместное решение: ОК «Буран» поставить по полетному центру масс. Это потребовало установки дополнительного силового шпангоута в районе задних стоек шасси. Но была проблема: фюзеляж Ан-225 был уже вынут из стапеля. Здесь антоновцы провели уникальную смелую операцию. Фюзеляж был подвешен на тросах с талрепами к потолочным фермам цеха. Но так как операция длилась не один день, то крыша нагревалась днем и остывала ночь и, соответственно, «дышала». Для преодоления этого эффекта одна группа с теодолитами непрерывно следила за реперными точками на фюзеляже, другая группа крутила талрепы, удерживая строительную ось конструкции, а третья группа, разрезав фюзеляж пополам, вставила силовой шпангоут и соединяла на нем обе половинки фюзеляжа.

21 декабря 1988 г. самолет взлетел с заводского аэродрома и перелетел на испытательную базу, а уже в июне 1989 г. он вместе с ОК «Буран», совершившим ранее космический полет, прилетел в Париж на авиасалон в Ле Бурже. Этому событию предшествовала еще серия испытательных полетов с ОК «Буран» на космодроме Байконур.

В заключении следует отметить, что финальная стадия описываемых событий происходила в стране на фоне «перестройки» и стремительного развала экономики. И, несмотря на это, коллективы космической и авиационной промышленности успешно выполнили поставленную задачу. И не их вина, что развития программы «Энергия-Буран» не последовало.



**Участники подготовки к полету Ан-225 с «Бураном»  
на авиасалон в Ле-Бурже, Байконур**

16-18 МАЯ

МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

I ПАВИЛЬОН

**HELIRUSSIA  
2024**

RB1

CA

RB1

RB1

RB1

RB1

4.00

12.00

B9

RB1

RB1

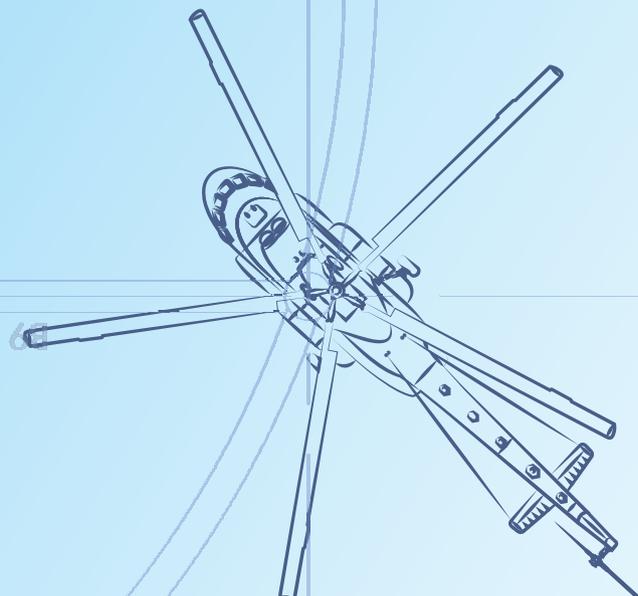
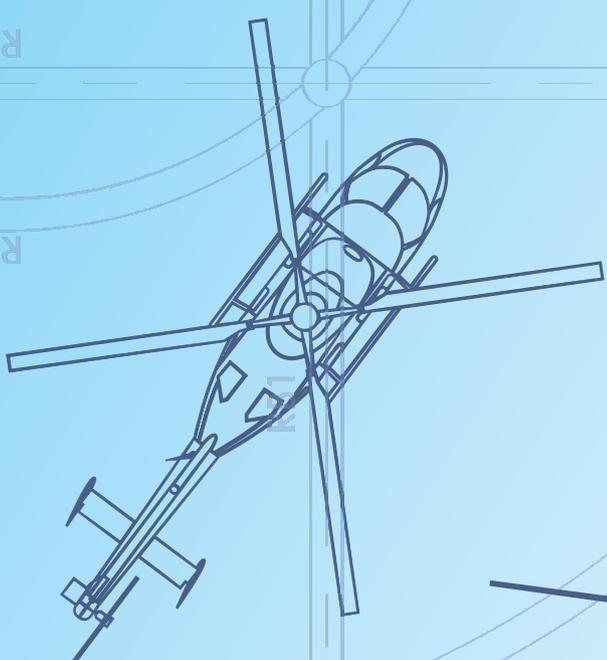
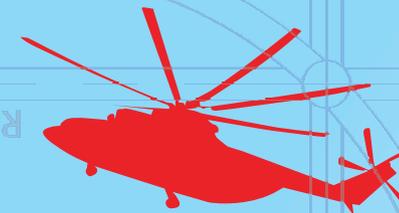
RB1

4.00

XVII

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

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ



# Совершенствовать научный потенциал



*Научно-исследовательская деятельность, наряду с образовательной, в системе высшего образования рассматривается, как важнейший элемент функционирования современного высшего учебного заведения. Статус университета предполагает проведение научных исследований и внедрение их результатов в образовательный и производственный процессы.*



**Юрий Михальчевский,**  
ректор Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации,  
кандидат технических наук,  
доктор экономических наук

В Санкт-Петербургском государственном университете гражданской авиации самое пристальное внимание со стороны ректората и Ученого совета уделяется вопросам повышения эффективности научно-исследовательской деятельности, развития научного потенциала, внедрения результатов научно-исследовательских работ в производство и подготовку научно-педагогических кадров.

Сегодня в Университете успешно функционируют семь научно-педагогических школ, развивающих исследования в различных направлениях деятельности гражданской авиации:

- фундаментальные исследования проблем механики жидкости и массо- и теплообмена, моделирование динамических и аэродинамических явлений в гражданской авиации;
- управление транспортными системами различного назначения;
- управление воздушным движением и навигация в гражданской авиации;
- проблемы летной эксплуатации, эргономического, информационного и летно-методического обеспечения функционирования авиационно-транспортного комплекса;

- управление ресурсами операторов в целях обеспечения надежности и безопасности систем гражданской авиации;
- проблемные вопросы теории оценивания и управления рисками в обеспечении безопасности полетов;
- экономические проблемы управления транспортными системами.

Важность научных вопросов, которые в настоящее время решаются в контексте разнообразных проблем авиационной отрасли, диктуют необходимость дальнейшего развития указанных направлений в рамках межотраслевых научных

исследований. Сегодня это актуально в контексте существующих проблем на воздушном транспорте. В частности, проблема безопасности полетов, которая затрагивает самые различные аспекты физики, метеорологии, техники, экономики, юридические вопросы обеспечения и многие другие.



*Команды – победители финальной части соревнований СКАТ 2023*



**Победители конкурса научно-исследовательских работ студентов и молодых ученых транспортной отрасли**

Достоверность и эффективность научной деятельности подтверждается апробацией результатов исследований на научных конференциях различного уровня и публикациями в рецензируемых журналах, выходящих, как в нашей стране, так и за рубежом. В Университете с 2009 г. издаётся научный журнал «Вестник Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации», который входит в перечень ВАК и в соответствии с решением Президиума ВАК в 2022 г. ему присвоена категория К2.

Апробация результатов научных исследований сотрудников Университета проходит, прежде всего, на научно-организационных мероприятиях различного статуса, проводимых, как на собственной базе, так и в университетах-партнерах. Развитие научных контактов за пределами Университета и информирование о результатах исследований является одним из важнейших факторов повышения их качества. В Университете ежегодно проводится шесть конференций, из них половина - международного уровня. В 2022 г. преподаватели Университета также приняли участие в 49 международных и 29 национальных конференциях и семинарах, проводимых вне стен Университета.

Перед Университетом остро стоит задача омоложения профессорско-преподавательского состава ППС, прежде всего, путём подготовки научных и научно-педагогических кадров через институт аспирантуры. В настоящее время в аспирантуре Университета обучается более 130 человек по шести научным специальностям.

В 2023 г. открыты дополнительно ещё две специальности.

За период 2021–2023 гг. в Университете было успешно проведено пять защит диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. В настоящее время в Университете функционирует диссертационный совет 42.2.002.01 по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, учёной степени доктора наук по научной специальности 2.9.6 Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники, в котором проводятся защиты, как выпускников СПбГУ ГА, так и других вузов гражданской авиации.

Развитие студенческой науки в Университете рассматривается, как приоритетное направление деятельности с целью расширения заинтересованности обучающихся в дальнейшей научно-педагогической карьере.

В Университете в статусе научно-исследовательской лаборатории функционирует Центр экспериментальной аэродинамики (ЦЭА). Его деятельность направлена на поддержку научно-технического творчества молодых ученых и студентов. Деятельность студентов в ЦЭА – это, прежде всего, исследовательская деятельность по изучению процессов аэродинамики летательных аппаратов, что находит своё материальное воплощение в авиамоделях, создаваемых участниками Центра. Результаты своего творчества участники ЦЭА регулярно представляют на выставках и конкурсах различного уровня. На всероссийском студенческом конкурсе авиационного творчества СКАТ-2023 команда Университета в финале заняла второе место.

Студенты Университета регулярно представляют свои заявки на конкурсы,



проводимые Министерством науки и высшего образования РФ, Министерством транспорта РФ, Федеральным агентством воздушного транспорта, Федеральным агентством по делам молодежи, Правительством Санкт-Петербурга, где завоёвывают призовые места. Так, в 2023 г. на ежегодном конкурсе научно-исследовательских работ студентов и молодых ученых транспортной отрасли (организатор – Федеральное агентство воздушного транспорта) из 19 заявок, представленных от Университета, 11 стали победителями.

По итогам конкурса грантов для студентов и аспирантов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, пять участников от Университета, оказались в списке победителей.

В 2023 г. студенты СПбГУ ГА одержали победу на конкурсе грантов, проводимом Федеральным агентством по делам молодежи. Поддержку получили два проекта: молодежный научный форум «Неделя науки» и конкурс профессионального мастерства «Транспортный лидер», поддержанные Федеральным агентством воздушного транспорта и Правительством Санкт-Петербурга.

«Неделя Науки» – это научный форум Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации, который приобрел всероссийский масштаб. В форуме приняли участие студенты Московского государственного технического университета гражданской авиации, курсанты (студенты) Ульяновского института гражданской авиации имени Главного



*Участники научного молодежного форума «Неделя науки»*

маршала авиации Б.П. Бугаева и других учебных заведений, проводящих исследования в области гражданской авиации.

Обширная программа включала лекции, семинары, круглые столы, выступления специалистов. Команды-участники форума смогли поделиться своими научными достижениями, обсудить креативные идеи, составить проект плана их реализации и найти партнеров для будущих проектов. В процессе обсуждения молодые люди учились аргументировать свои идеи и отстаивать свою точку зрения. Доклады, представленные в рамках секций, рассматривались и оценивались присутствующими специалистами и самими студентами.

В заключение хотел бы подчеркнуть, что организация научно-исследовательской работы является одним из важных векторов развития Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации. В соответствии с решением Ученого Совета Университета от 20 апреля 2023 г. важнейшими направлениями развития научной деятельности нашего вуза определены следующие:

- ✓ совершенствование научно-технической политики Университета;
- ✓ увеличение количества заявок на научные гранты;
- ✓ расширение перечня конференций и иных научно-организационных мероприятий, проводимых на базе Университета;
- ✓ расширение практики направления молодых преподавателей в аспирантуру и докторантуру Университета.

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



*Победители конкурса грантов для студентов и аспирантов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга*

# PROтранспорт

Все, что происходит в мире транспорта,  
находит в этом канале свое отражение

<https://t.me/TransportPRO>



По вопросам сотрудничества:  
**7985137@gmail.com**



# Второй век «Егоркиной школы»

*В октябре 2023 г. старейшее учебное заведение гражданской авиации России – Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова – отмечает свое 105-летие.*

До 1947 г. учебное заведение имело различные статус, название и специализацию. Среди выпускников того периода – выдающийся советский летчик, Герой Советского Союза Валерий Павлович Чкалов, чье имя носит колледж, известные пилоты, летчики-испытатели, авиаконструкторы.

С 1947 г. в Егорьевске готовят техников для гражданской авиации. Многие годы учебное заведение было хорошо известно, как Егорьевское авиационно-техническое училище ГВФ, на авиационном сленге – «Егоркина школа». В настоящее время официальное название – Егорьевский авиационный технический колледж (ЕАТК) имени В.П. Чкалова – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА).

Многие выпускники Егорьевского АТК имени В.П. Чкалова – известные специалисты, крупные руководители в отечественной гражданской авиации: министр гражданской авиации СССР Б.Е. Паноков, заместитель министра С.П. Мамичев, начальники Управлений МГА СССР В.Д. Саморуков, И.Н. Шишков, А.И. Соловьев, Н.В. Данилов, И.П. Литнев, заместитель Управляющего делами Президента РФ, первый председатель Попечительского совета В.Е. Савченко, доктор технических наук, профессор Б.В. Зубков, вице-президент ОАО «Туполев» А.М. Затучный, главный конструктор ПАО «Туполев» А.Н. Гришин и др.



В журнале «АвиаСоюз» неоднократно публиковались материалы об истории Егорьевского колледжа, его деятельности в разные периоды, знаменитых выпускниках. За прошедшие пять лет после векового юбилея колледж получил динамичное развитие.

Наряду с подготовкой специалистов по традиционным для колледжа специальностям, связанным с технической эксплуатацией летательных аппаратов и двигателей, лицензирована новая специальность 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) активно внедряются в различных областях (мониторинг, поиск и спасание, транспортировка грузов и почты, аэросъемка и другие). Растет потребность в квалифицированных кадрах в этой сфере, и, как следствие, выпускники колледжа по новой специальности будут широко востребованы.

В рамках модернизации материально-технической базы колледжа зарегистрирована вертолетная площадка, которая позволяет осуществлять полеты беспилотных летательных аппаратов и вести практическую подготовку операторов БПЛА.

В колледже оборудовано четыре новых лаборатории информатики на 25 рабочих мест, что дает возможность осуществлять подготовку курсантов с учетом современных требований.

Рабочие места преподавателей профессиональных модулей оснащены передовыми комплексами для установки тренажеров по изучению современных типов воздушных судов.

Организация учебного процесса в колледже стала практически полностью автоматизированной благодаря внедрению программного обеспечения для автоматизации образовательных процессов. Данное программное обеспечение интегрировано с официальным сайтом колледжа, через который все участники образовательного процесса получают доступ к необходимой информации.

Развивается также и направление дополнительного профессионального образования, открыты новые программы и актуализированы старые с учетом потребностей заказчиков, профильных организаций отрасли. Введена система электронного и дистанционного обучения.

Важное событие – открытие в 2019 г. памятника авиационному технику, что стало данью памяти всем выпускникам «Егоркиной школы». Право открытия памятника было предоставлено Виктору Михайловичу Сергееву, выпускнику училища 1955 г., ветерану полярной и гражданской авиации, недавно ушедшему из жизни.

Укрепление связей колледжа с отраслью, развитие материальной базы, трудоустройство выпускников – в решении этих и других важных для колледжа вопросов существенную помощь оказывает Попечительский совет, который возглавляет известный ученый, доктор технический наук, профессор В. С. Шапкин.

В составе Совета – авторитетные специалисты гражданской авиации и авиационной промышленности, ветераны отрасли, руководители авиационных СМИ.





О высоком авторитете Егорьевского АТК, как одного из лидеров в отрасли в системе среднего профессионального образования, свидетельствует проведение в колледже 6 октября 2023 г. выездного заседания Общественного совета при Федеральном агентстве воздушного транспорта (Росавиация) с участием его руководителя Д. В. Ядрова. Тема заседания – «О развитии системы среднего профессионального образования (СПО) и дополнительного профессионального образования (ДПО) гражданской авиации».

Как подчеркнул руководитель Росавиации, вопросы СПО и ДПО – исключительно важные для развития гражданской авиации. В отрасли работают 3 высших учебных заведения, которые представляют собой вертикально интегрированные образовательные комплексы, обеспечивающие подготовку летного, диспетчерского и инженерно-технического персонала. Обучение проводится по 17 специальностям СПО и по 457 программам ДПО.

В 2023 г. общий контингент обучающихся по программам СПО в учебных заведениях отрасли составил почти 11 тыс. человек. Наиболее востребованными стали специальности, связанные с летной деятельностью, технической эксплуатацией летательных аппаратов, радиоэлектронного оборудования, беспилотных авиационных систем и управлением воздушным движением.

Руководитель Росавиации и другие выступающие заострили внимание на острой проблеме, связанной с поддержанием летной годности учебных воздушных судов иностранного производства, которыми укомплектованы практически все летные учебные заведения. В исправном состоянии находится всего треть учебного парка ВС. Основная причина – отсутствие комплектующих и запасных частей. С этим, в основном, связаны задержки с выпуском будущих пилотов.

На заседании Общественного совета обсуждались и другие проблемы учебных заведений: недостаточное финансирование, текучесть кадров, низкий уровень заработной платы, отсутствие или несовершенство учебных программ по ДПО.



Д.В. Ядров отметил, что решение проблемных вопросов, как и в целом деятельность учебных заведений отрасли, находится в центре внимания руководства Росавиации. Ряд проблемных вопросов будет обсуждаться с Минтрансом и другими федеральными ведомствами.

От имени Федерального агентства воздушного транспорта Д.В. Ядров поздравил руководство, преподавательский состав и сотрудников Егорьевского АТК с юбилеем. Он отметил значительный вклад учебного заведения в подготовку высококвалифицированных кадров для гражданской авиации России.



В этот же день состоялось еще одно знаменательное событие в жизни колледжа – открытие Музея истории гражданской авиации. В нем представлено более 70 моделей летательных аппаратов с момента зарождения отечественной гражданской авиации и до наших дней.

Музей в Егорьевском колледже, по общему мнению, – один из лучших в отрасли. Большую помощь в организации изготовления моделей оказал Почетный работник колледжа, генерал-майор запаса С.М. Миненков.

К 105-летию учебного заведения издана и вручена гостям книга о Егорьевском авиационном техническом колледже и его выпускниках «Чтоб машину отправить в полет...» (дополненное издание). Автор – Заслуженный учитель РФ, выпускник Егорьевского авиационно-технического училища 1966 г. Борис Иванович Фонин, ушедший из жизни в 2022 г. За 57 лет работы в родном учебном заведении он прошел путь от преподавателя до заместителя директора по учебно-воспитательной работе.



Так совпало, что практически в эти же дни директор Егорьевского АТК, кандидат технических наук, Заслуженный работник транспорта РФ Александр Васильевич Шмельков отмечает 30-летие

своей работы на этой ответственной должности. Немало добрых слов можно сказать о его высоком профессионализме и замечательных человеческих качествах. Но, пожалуй, главное, что удалось сделать Александру Васильевичу – сформировать команду единомышленников, которая все делает для того, чтобы родное учебное заведение динамично развивалось и держало высокую планку в благородной деятельности по подготовке классных специалистов для гражданской авиации России!

**Илья Вайсберг,**

член Попечительского совета Егорьевского АТК

Фото: медиаслужба ЕАТК

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



**Директор Егорьевского АТК  
А.В. Шмельков и его команда**

# Научно-испытательному центру ЦИАМ – 70 лет!



Научно-испытательный центр ЦИАМ

*Технологии, заложенные при создании и используемые в производстве авиационных двигателей уникальны, поскольку связаны с решением комплекса сложных проблем силовых и термических нагрузок, не имеющих аналогов в других сферах: высокую безопасность, надежность и всепогодную эксплуатацию авиадвигателей призваны обеспечить конструкции микронной точности и малого веса.*

Крупнейшим в Европе и единственным в России центром высотных и специальных испытаний авиадвигателей является обособленное подразделение Центрального института авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») в городе Лыткарино Московской области.

Научно-испытательный центр ЦИАМ (НИЦ ЦИАМ), которому в 2023 г. исполняется 70 лет, по праву является национальным достоянием: здесь проходили и проходят испытания практически все отечественные авиадвигатели.

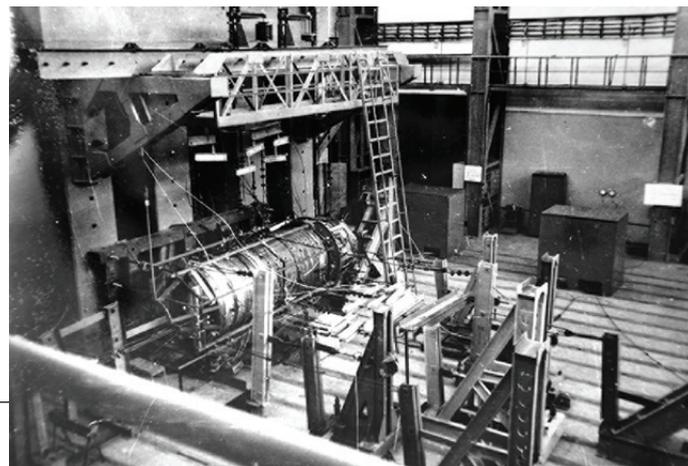
Его создание было обусловлено техническим прогрессом: на рубеже 1940-1950-х гг. началась эра реактивной авиации, поршневые моторы уступали место газотурбинным. Существующая испытательная база не отвечала потребностям в испытаниях двигателей с расходом воздуха более 200 кг/с и скоростями полета, соответствующими числам  $M > 2$ , на высотах 13...20 км. Наряду с новыми стендами для испытаний натуральных двигателей в наземных, высотных и различных климатических условиях, требовались специальные установки для автономного исследования их узлов и систем. В СССР и Европе еще не было достаточного задела по выбору параметров и строительству таких стендов. Тем не менее, опыт института по созданию высотных установок (московская площадка к началу 1950-х гг. насчитывала уже более 130 единиц оборудования для испытаний первых образцов турбореактивных двигателей и их элементов) позволил отработать принципиальные схемы работы нужных стендов и методы высотных исследований ГТД и прямоточных двигателей. Подход при проектировании был рационально-модульным: исходили из максимально гибкой схемы, которая обеспечивала бы возможность дальнейшего развития без крупных дополнительных капиталовложений.

23 октября 1953 г. приказом Министерства авиационной промышленности СССР для высотных испытаний был организован филиал ЦИАМ в подмосковном селении Тураево, ныне территориально входящем в город Лыткарино. В строительстве стратегического объекта масштаба Байконура и Днепрогэса участвовала вся страна. Уникальные машины для высотно-компрессорной станции (компрессоры, эксгаустеры, холодильные установки и др.) были заказаны в Чехословакии, станковое оборудование – на машиностроительных заводах СССР.

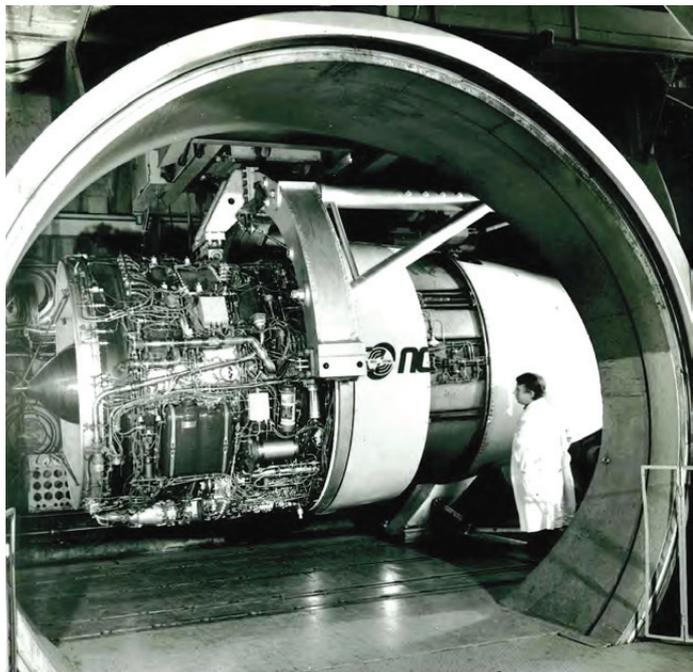
Первым руководителем филиала ЦИАМ стал Лев Рувимович Гонор, генерал-майор артиллерийской службы, Герой Социалистического Труда, имевший большой опыт руководства оборонными предприятиями, в том числе сталинградским заводом «Баррикады» (1939-1942 гг.). Свой вклад в развитие Центра внесли многие известные ученые и руководители ОКБ авиакосмической отрасли: А.Н. Туполев, М.В. Келдыш, Г.П. Свищев, А.М. Люлька, А.А. Микулин. Высококвалифицированные кадры для НИЦ ЦИАМ в филиал перевели из основных подразделений Института.

Строительство крупного объекта придало импульс развитию Лыткарино, который в 1957 г. получил статус города районного подчинения. К 1959 г. в нем проживало уже свыше 25 тыс. человек – в четыре раза больше по сравнению с 1939-м! По темпам роста численности населения Лыткарино заняло тогда первое место среди городов Московской области.

С 1956 г., после ввода в эксплуатацию высотных стендов первой очереди, главных машин высотно-компрессорной станции, технологических систем, начались первые испытания полноразмерных реактивных двигателей и другой авиатехники во всем диапазоне высот со скоростями полета, предусмотренными техническими условиями.



Статические испытания корпуса двигателя НК-86, 1970 г.



*Начальник стенда Ц-1А контролирует подготовку двигателя ПС-90А к испытаниям, конец 1980-х гг.*

В 1958 г. на стенде НИЦ ЦИАМ проводилась доводка кислородно-керосинового двигателя третьей ступени ракетносителя «Восток», который в 1961 г. вывел в космос Юрия Гагарина. Уже тогда, а затем и после успешных испытаний силовых установок крылатых ракет «Буря» и «Буря» Лавочкина и Мясищева, высотная экспериментальная база стала предметом национальной гордости.

В 1950–1980-е гг. все испытательное оборудование Центра, как и его натурные и автономные стенды поузловой доводки, работает круглосуточно. Замминистра авиапромышленности лично распределяет последовательность испытаний тех или иных двигателей и их элементов.

При испытаниях в НИЦ ЦИАМ силовой установки Ту-144 был выявлен дефект подвижной панели плоского воздухозаборника почти такого же характера и почти в то же время, как и у «Конкорда», только в СССР это произошло не в полете, а на стенде. Этот, как и другие подобные факты, еще раз подтверждает правильность девиза испытателей ЦИАМ: «Успешные испытания на земле – гарантия надежности в небе».

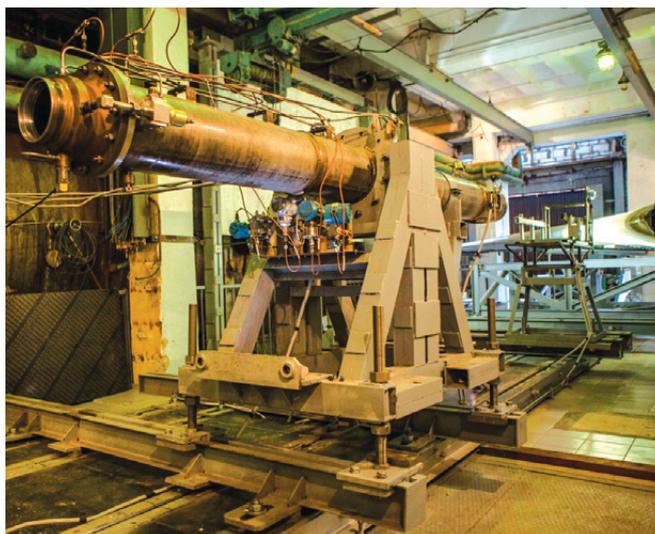
Вся история комплекса тесным образом связана с деятельностью конструкторских бюро и двигателестроительных заводов. Проведенные в Центре высотные исследования и доводка нескольких поколений авиационных ГТД по прочности, надежности и основным параметрам в имитированных условиях эксплуатации подтвердили высокую эффективность затрат на его строительство и модернизацию. Помимо отечественных, на стендах прошли испытания образцы авиационной тех-

ники ряда зарубежных производителей. Ценнейший опыт испытаний и исследований позволил существенно уточнить рабочий процесс ТРД, ТРДД различных схем и их элементов, а также решить задачи прочности и динамики ГТД. Научные школы ЦИАМ, сформированные на базе проводимых исследований, обеспечивают разработку основополагающих нормативно-технических документов для авиаконструкторов.

Сегодня НИЦ ЦИАМ – современный экспериментальный комплекс с большим потенциалом для проведения испытаний и научных исследований любой сложности – задействован практически во всех проектах создания новых образцов авиационной техники. Мощные стенды позволяют проводить весь перечень обязательных специальных инженерных и сертификационных испытаний воздушно-реактивных двигателей всех типов в условиях эксплуатации от арктических до экваториальных. Испытания при заданной высоте и скорости позволяют выявить проблемы в конструкции двигателя при его разработке или эксплуатации, устранить их и проверить эффективность предлагаемых мероприятий.

НИЦ ЦИАМ на протяжении всей своей истории развивался и совершенствовался. Экспериментальные исследования, доводочные испытания двигателей и их узлов, систем, агрегатов, развитие методов испытаний, создание и модернизация мощностей экспериментальной базы, совершенствование средств и методов измерения параметров, сбора и обработки экспериментальной информации, расширение сферы исследований – главные задачи, стоящие перед Центром в течение всего времени его существования и являющиеся основой дальнейшего развития – его и отрасли в целом. Постоянная забота руководителей ЦИАМ об обновлении технологических систем и оборудования, поддержании в работоспособном состоянии и совершенствовании компрессорных и энергетических мощностей Центра, внедрении современных методов измерений для быстропеременных процессов, специальных испытаний, связанных с проблемами обледенения, шумом, попаданием птиц, града, вулканического пепла, – все это позволяет НИЦ ЦИАМ находиться на высоком технологическом уровне, быть в полной мере востребованным в условиях обретения отечественным авиастроением

технико-технологической независимости, эффективно поддерживать развитие авиационной науки, обеспечивать выполнение задач оборонно-промышленного комплекса и развития гражданской авиационной техники в России.



*Сертификационные испытания на птицестойкость килля самолета МС-21 в НИЦ ЦИАМ, 2015 г.*



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

**Александр Книвель,**  
исполнительный директор Авиарегистра России,  
лауреат премий ЦАГИ и Правительства России  
в области науки и техники

## Экспериментальная база испытаний отечественных авиадвигателей



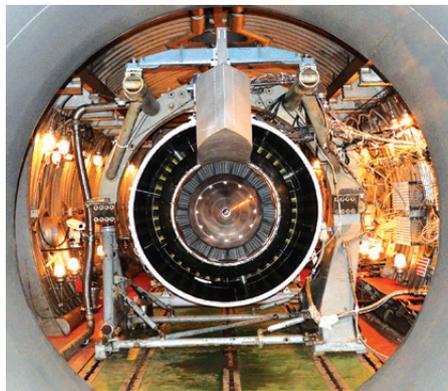
**23 октября 2023 г. — 70-летие с момента основания в промзоне Тураево подмосковного города Лыткарино крупнейшего в Европе центра испытаний авиационных двигателей, сыгравшего важнейшую роль в создании практически всех отечественных авиационных двигателей послевоенного поколения.**

В дальнейшем стендовая база Научно-испытательного центра Центрального института авиационного моторостроения им. П.И. Баранова (НИЦ ЦИАМ) неоднократно прошла модернизацию, что позволяло НИЦ ЦИАМ оставаться одним из лучших мировых центров испытаний авиационных двигателей. Экспериментальная база ЦИАМ в Лыткарино предназначена, главным образом, для проведения испытаний авиационных воздушно-реактивных двигателей и их узлов с имитацией высотно-скоростных условий полёта.

Работая в 10 Главном управлении Минавиапрома СССР с 1983 г., мне довелось принимать участие в реализации одной из самых масштабных программ развития отрасли, когда было закуплено в ЧССР новое эксгаустерное оборудование, выполнен грандиозный объём строительно-

монтажных и пуско-наладочных работ и сдан в эксплуатацию новый испытательный комплекс. Это позволило вдвое увеличить пропускную способность экспериментальной базы, создать стенды для испытания сверхзвуковых ТРДД тягой до 30 т и дозвуковых ТРДД тягой до 50 т.

Предполагалась и дальнейшая модернизация экспериментальной базы НИЦ ЦИАМ в рамках утверждённой ЦК КПСС и СМ СССР программы развития авиапрома, а также создание недалеко от завода «Авиастар» в Ульяновске новых экспериментальных центров аэродинамических и авиамоторных гиперзвуковых исследований и испытаний.



Однако через непродолжительное время, в период перестройки во второй половине 1980 гг., все планы по дальнейшему развитию материально-технической базы авиапрома в СССР были отменены, в том числе и по дальнейшему совершенствованию НИЦ ЦИАМ.

Ну а после распада СССР государство вообще прекратило выделять средства на поддержание работоспособности и развитие экспериментальной базы НИИ, переложив это на сотрудников всего института. И только

благодаря героическим усилиям всего трудового коллектива ЦИАМ удалось сохранить в работоспособном состоянии стендовую базу.

И только в настоящее время, когда ЦИАМ вошёл в состав НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского», намечились планы дальнейшего развития и модернизации его экспериментальной базы.

На мой взгляд, именно длительная пауза в совершенствовании экспериментальной базы НИЦ ЦИАМ сыграла не последнюю роль в нашем отставании от мировых лидеров авиадвигателестроения. Если мы намерены опережать Запад и Восток в авиадвигателестроении, то необходимо активно развивать экспериментальную базу в этой сфере, и, прежде всего, НИЦ ЦИАМ в Тураево.

В год 70-летия создания уникальной экспериментальной базы авиадвигателестроения НИЦ ЦИАМ я хотел бы от всей души поздравить с этим праздником весь его героический коллектив, на своих плечах вынесший все тяготы её сохранения в работоспособном состоянии! Желаю вам, уважаемые коллеги, дальнейших успехов в совершенствовании отечественных авиационных двигателей — сердца всех современных летательных аппаратов!

*Фото: пресс-служба ЦИАМ*





# Испытания полумодели перспективного магистрального самолета

*Курс на глобальное импортозамещение в авиационной отрасли касается не только производства отечественных запчастей и самолетов, но и концептуальной разработки авиалайнеров будущего. Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») активно вовлечен в этот процесс.*

Один из векторов деятельности — исследование перспективных аэродинамических компоновок магистральных самолетов. В фокусе внимания ученых центра авиационной науки — отработка новой интегральной компоновки и повышение топливной эффективности разрабатываемых гражданских воздушных судов.

В интересах этой задачи специалисты Центра комплексной интеграции технологий ФАУ «ЦАГИ» разработали концепции дальнемагистрального самолета, которые, помимо экономии топлива, нацелены на увеличение полезных внутренних объемов лайнера. Для реализации новой компоновки

самолета ученые ищут оптимальные решения в области аэродинамического и конструкторско-технологического проектирования. Эти работы ведутся в рамках НИР «Интеграл-МС», которую координирует ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского».

На первом этапе исследований специалисты спроектировали полумодель исследуемой компоновки. Следующим шагом стало ее изготовление в научно-техническом центре ФАУ «ЦАГИ». Она полностью создана по аддитивной технологии. Высоконагруженные элементы — сердечник фюзеляжа и кессон консоли крыла — «выращены» из металлического порошка, а аэродинамический обвес, включающий фюзеляж, переднюю и заднюю кромки крыла, напечатаны из пластика. Использование аддитивной технологии позволило существенно снизить расходы на изготовление модели, ускорить производство объекта, имеющего сложную геометрию, крыла и наплыва. В дальнейшем по такой технологии планируется «вырастить» элементы взлетно-посадочной механизации крыла.

Применение полумодели позволило провести испытания при значениях числа Рейнольдса, характерных для более крупных моделей. В ходе прошедшего этапа аэродинамических исследований была отработана методика испытаний полумодели, получены суммарные аэродинамические характеристики компоновки в крейсерской конфигурации крыла. Ученые центра авиационной науки изучили влияние мотогондолы и основной опоры шасси на аэродинамику. В процессе испытаний угол атаки модели доходил до 36°, благодаря чему удалось проанализировать поведение модели на закритических режимах полета. Эксперименты проходили в диапазоне скоростей от 20 до 60 м/с. Полученные результаты согласуются с предварительными расчетными оценками.

На последующих этапах ученым предстоит исследовать модель с взлетно-посадочной механизацией крыла, а также с имитацией работы силовой установки.

Пресс-служба ЦАГИ

## Оборудование для защиты аэродромов от птиц



**ООО «Ладья»**

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

e-mail: [info@otpugivатели.ru](mailto:info@otpugivатели.ru)

т./факс: +7 (495) 963-3374, +7 (495) 979-6808

ул. Электровзводская, дом 29, стр.1



## Будущее перспективных привод-генераторов: творческий подход к решению сложных задач

*Авиационная промышленность — одна из важнейших отраслей российской экономики. На протяжении многих лет расположенная в подмосковной Балашихе Авиационная корпорация «Рубин» обеспечивает отечественный авиапром качественной, конкурентоспособной продукцией.*

Сегодня наше предприятие активно занимается разработкой и производством взлетно-посадочных устройств, углеводородных материалов, гидроагрегатов и гидросистем для летательных аппаратов различных типов, в том числе для российских самолетов MC-21 и SJ-100.

На «Рубине» работают высококлассные специалисты, которые осознают всю степень возложенной на них ответственности, ведь выпускаемая предприятием продукция предназначена для комплектации авиационной техники, а она должна быть надежной даже в самых сложных условиях эксплуатации.

Тематика «Гидравлические агрегаты и системы» — одна из основных для ПАО АК «Рубин». Большое значение для обеспечения безопасности полетов имеет то, насколько качественно сделана гидравлическая система того или иного летательного аппарата. Всего за годы работы «Рубина» было разработано и выпущено более 700 наименований гидроизделий. Среди них — гидроусилители, рулевые следящие приводы с управлением



**Игорь Рябин,**  
генеральный директор  
ПАО АК «Рубин»

по телеметрии, наземные гидравлические установки, гидравлические насосы, моторы и насосные станции, привод-генераторы, агрегаты управления потоком жидкости и давлением в гидросистемах воздушных судов.

Предприятие не стоит на месте — из года в год разрабатываются новые виды продукции, которые соответствуют возрастающим требованиям заказчиков к техническим и эксплуатационным характеристикам. Это, в основном, касается уменьшения массы агрегатов и тепловыделения, увеличения рабочего давления, ресурсов и сроков службы гидроизделий. Неразрывно с опытно-конструкторскими

ведутся научно-исследовательские работы. Благодаря усилиям и совместному труду специалистов производственных подразделений Корпорации развиваются и совершенствуются конструкции гидроагрегатов, проводятся экспериментальные исследования, в результате чего сформирован четкий системный подход к решению каждой новой задачи, вытекающей из потребностей авиации.

Одним из наукоемких направлений тематики «Гидравлические агрегаты и системы» на нашем предприятии стала разработка привод-генераторов для системы электроснабжения воздушных судов.

Привод-генератор — основной источник переменного трехфазного тока частоты 400 Гц и предназначен для обеспечения электроэнергией бортовой сети объекта. Наши привод-генераторы применяются на самых современных воздушных судах.

В настоящее время Авиационная корпорация «Рубин» работает над приводами-генераторами нового поколения с улучшенными массогабаритными характеристиками.

Сегодня наши конструкторы вместе со специалистами отдела сопровождения летных испытаний и сервисного обслуживания авиатехники участвуют в государственных испытаниях привод-генератора номинальной мощностью 120 кВА. Данный привод-генератор разрабатывается взамен своего предшественника. В новой конструкции используются современные наработки предприятия с учетом опыта эксплуатации и сервисного обслуживания гидроагрегатов, выпускаемых «Рубином».





Новый агрегат имеет высокую степень унификации с серийными агрегатами последнего поколения. В процессе предварительных испытаний были отработаны и внедрены в конструкцию ряд технических решений, позволивших оптимизировать процессы работы узлов гидромашины и вспомогательной системы. Несмотря на продолжающиеся летные испытания, производственными и технологическими подразделениями предприятия проделана большая работа по опережающей серийной поставке значительной партии изделий для эксплуатации.

Одним из наиболее важных направлений в области гражданского авиастроения является импортозамещение изделий иностранного производства для перспективных отечественных воздушных судов. В настоящее время наши специалисты – сотрудники конструкторского отдела, отдела испытаний гидравлических агрегатов и систем, отдела главного технолога разрабатывают современный привод-генератор мощностью 30/40 кВА. Новый агрегат создается для семейства российских узкофюзеляжных ближнемагистральных и региональных самолетов. При создании данного агрегата используются актуальные наработки (такие как вспомогательная система нового типа) и конструктивные решения, запатентованные в серийно выпускаемых ПАО АК «Рубин» привод-генераторах мощностью 60 кВА. Это позволяет обеспечить минимальные габаритные размеры и небольшую массу изделия, а также его повышенную надежность и ресурсные показатели при неизменных достоинствах – высоком качестве вырабатываемой электроэнергии и КПД.

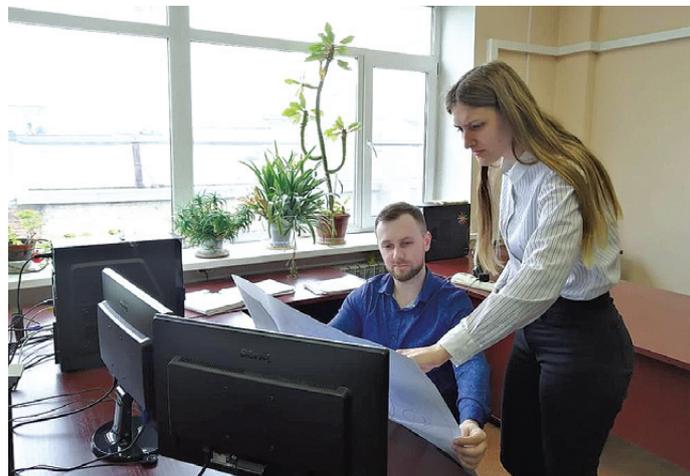
Учитывая возросшие потребности в электроэнергии на отечественных воздушных судах, Авиационной корпорацией «Рубин» разработан привод-генератор мощностью 90 кВА в габаритах серийно-изготавливаемого привод-генератора предыдущего поколения на 60 кВА. Данное



техническое решение удалось осуществить благодаря творческой конструкторской проработке, проведению ряда сравнительных, прочностных и гидрокинематических расчетов силовой части агрегата.

Специалистами «Рубина» были спроектированы, изготовлены и испытаны на стенде насосы новой конструкции для вспомогательной системы, применены новый типоразмер качающих групп, новые конструкции дифференциала и основных корпусных деталей агрегата.

Создание привод-генератора с такими параметрами стало серьезной задачей не только для конструкторского отдела, но и для технологических и производственных служб предприятия. В связи с этим следует отметить заинтересованный, творческий подход специалистов отдела главного технолога и механического цеха по серийному производству гидроагрегатов к разработке технологии и изготовлению деталей основных узлов агрегата.



Благодаря достигнутым результатам, которые были продемонстрированы заказчику на испытательном стенде нашего предприятия, намерение применить привод-генератор мощностью 90 кВА в своих перспективных разработках и при модернизации существующих объектов, выразили ведущие предприятия отечественной авиационной отрасли.

Успешная разработка и внедрение в серийное производство Авиационной корпорацией «Рубин» современных конкурентоспособных гидроагрегатов не только гарантирует стабильное обеспечение основных систем перспективных отечественных самолетов

надежными изделиями и развитие российского авиастроения на многие годы вперед, но и демонстрирует высокую подготовку инженерно-технических кадров предприятия, накопленный потенциал для решения передовых конструкторских, исследовательских и производственных задач даже в самых сложных условиях эксплуатации.

# Эффективная система управления бизнесом в авиастроении

*Ассоциация производителей авиационных систем и агрегатов создана в 2008 г. в целях защиты интересов предприятий-членов Ассоциации на основе статьи 8 Конституции Российской Федерации о равных правах предприятий различных форм собственности.*



Группой руководителей предприятий, заинтересованных в развитии отечественного авиастроения, 10 декабря 2008 г. была создана Ассоциация производителей авиационных систем и агрегатов (АВИСА). У истоков создания Ассоциации стояли генеральный директор АО «Наука» Е.В. Меркулов, генеральный директор АО «Теплообменник» В.В. Тянинкин, генеральный директор АО «Авиаагрегат» Г.А. Кулаков, генеральный директор АО «Респиратор» А.А. Брызгалин.

Первым руководителем Ассоциации был избран Александр Ильич Федоров, опытный рабочий авиационной промышленности, прошедший путь от инженера авиационного предприятия до ведущего специалиста в Министерстве авиационной промышленности СССР.

Все годы с момента создания и в дальнейшей деятельности АВИСА объединяла в своих рядах предприятия, занимающее доминирующее положение в Российской Федерации в производстве авиационных систем и агрегатов, не входящих в состав интегрированных структур.

Основной вектор деятельности Ассоциации – это организация оперативного взаимодействия в технологическом процессе производства продукции. Для этих целей в Ассоциации функционируют ряд Комитетов. Наиболее активная деятельность сосредоточена в Комитете по технологическому взаимодействию. Так, создана информационная база технологических возможностей предприятий Ассоциации и партнеров, что позволяет эффективно использовать сумму технологий. Исполнителю предоставляется право оперативно выбирать оптимальную технологию обработки по времени реализа-



**Виктор Согачев,**  
генеральный директор  
Ассоциации производителей  
авиационных систем и агрегатов

ции и стоимости из числа временно свободных на предприятии участников проекта.

Особенно важно технологическое взаимодействие в текущей обстановке, когда существенно изменились условия выполнения контрактов. Мы видим в этой работе неиспользованные резервы технологического взаимодействия, в первую очередь, связанные с оперативностью принятия решения использования технологий партнера, и в развитии горизонтальных связей между специалистами и инженерами предприятий. В то же время один из тормозящих факторов наращивания технологического взаимодействия связан с несовершенством ряда нормативных документов, как взаимосвязанных между промышленностью и Министерством обороны, так и ведомственных, требующих корректировки с учетом текущей обстановки. На очередном расширенном заседании Комитета по технологическому взаимодействию участники заседания подготовили предложения Совету директоров Ассоциации по

преодолении факторов, сдерживающих взаимодействие.

Перспективы развития предприятий, входящих в Ассоциацию, мы связываем, в первую очередь, с выпуском конкурентоспособной продукции в гражданском секторе.

Массовое серийное производство агрегатов и участие в проектах по модернизации существующего авиапарка гражданских воздушных судов – для нас это основа устойчивого финансового положения предприятий Ассоциации и оптимистический прогноз перспектив развития социальной среды мест расположения производственных площадок.

Ожидаем, что последствия ошибок руководства авиационной промышленности России, приведшие к уязвимости гражданского авиастроения от санкций Евросоюза и США, будут компенсированы путём практической реализации решений Президента России о возобновлении массового серийного производства гражданской авиационной техники.

В то же время, риски возобновления массового серийного производства полностью отечественных гражданских самолетов Ту-214 и Ил-96-300 значительно меньше рисков импортозамещения авиа-





ционных систем и агрегатов, заложенных в проекты самолетов MC-21 и SSJ-100. Самолеты Ту-214 и Ил-96-300 имеют основные параметры и характеристики, позволяющие в течение двух-трёх лет после начала массового серийного производства, провести модернизацию и обеспечить их экспортную конкурентоспособность по сравнению с зарубежными аналогами. Кроме того, восстановление серийного производства самолетов Ту-214 и Ил-96-300, безусловно, станет двигателем для развития отечественной экономики и обеспечит положительные социальные эффекты.

Необходимым условием для безусловного выполнения решения Президента России должна стать глубокая реформа системы управления авиационной отраслью, так как существующая система управления авиационным производством за последние 30 лет не смогла организовать массовый серийный выпуск конкурентоспособного гражданского воздушного судна. Фактически, вместо командно-административного авиационного кластера Минпромторга, ориентированного, преимущественно, на финансовое обслуживание предприятий государственных корпораций, необходимо создать систему равноправного сотрудничества и добросовестной конкуренции всех поставщиков авиационных систем и агрегатов, независимо от формы собственности.

Реформированию должна подвергнуться и наука, работающая над созданием результатов научно-технической деятельности (РНТД) в области агрегатостроения. Существующие научно-технические центры, созданные в условиях административно-командного управления эконо-

микой, не имеют навыков работы на свободном рынке исследований и разработок, определения перспектив свободного развития комплектующих, выделения её потребностей в актуальных РНТД с учётом особенностей и реального состояния отечественного рынка.

Во многом негативные последствия для отечественных поставщиков комплектующих в интересах гражданского авиастроения объясняются несовершенством российского законодательства. Так, в нашей стране нет запрета на финансирование иностранных компаний из государственного бюджета на поставки и разработки комплектующих при создании гражданских самолетов. Не предусматриваются обязательные требования, в рамках закона, о локализации производств с иностранными партнерами изделий для серийного выпуска воздушных судов. В целях защиты отечественных производителей комплектующих, нами были внесены предложения в Совет Федерации о целесообразности внесения изменений в Федеральный закон (ФЗ) № 10 «О развитии авиации». Предложения связаны с внесением изменений в статьи 8, 9 настоящего ФЗ, которые предусматривают запрет на финансирование из бюджета Российской Федерации разработки и поставок комплектующих изделий вновь создаваемых гражданских воздушных судов нерезидентов Российской Федерации.

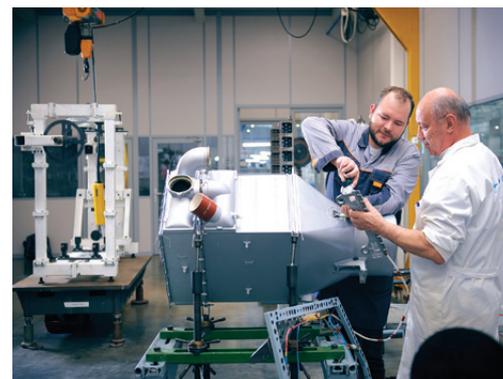
Требования на законодательном уровне о создании совместного производства с иностранными партнерами комплектующих для гражданских воздушных судов, существенно бы снизило риски нашего участия в реализации Государственных программ развития гражданского авиастроения.

К сожалению, пять лет назад инициатива не была поддержана исполнительными органами власти. И в долгосрочной перспективе без законодательного обеспечения сохранится угроза потери для нас рынка поставок в гражданском секторе авиастроения из-за технологического отставания производств.

Пользуясь случаем, хотел бы пригласить поставщиков авиационных комплектующих к формированию на площадке АВИСА и

доведению до Правительства Российской Федерации консолидированной позиции в области гражданского авиастроения, а именно:

- разработка порядка и системы определения приоритетов исследований и разработок, направленных на создание общих для всех научно-технических заделов (НТЗ) в области компонентов авиационной техники, лишенной административного произвола, и равноправие конкуренции участников;
- создание свободной от административного произвола системы повышения уровня технологической готовности компонентов авиационной техники, выполняющей освоение, проверку и передачу перспективных технологий серийным производителям, основанной на её полной и безраздельной ответственности за качество и безопасность.



Предприятия – члены Ассоциации и наши партнеры за 15 лет совместной работы сталкивались с различными вызовами и проблемами, но всегда выходили с честью и достойно решая проблемы поставки продукции потребителям, обеспечивали финансовую устойчивость и развитие производственных площадок. Главным залогом наших побед всегда была и есть взаимная поддержка, доброжелательность и конструктивность в отношениях между специалистами предприятий. Финансовая устойчивость предприятий Ассоциации в текущей обстановке и уверенный взгляд в будущее – результат эффективной системы управления бизнесом, во главе которого стоят профессионалы своего дела, участники Ассоциации производителей авиационных систем и агрегатов.

# Ту-154 – 55 лет в полёте!



*3 октября 2023 г. исполнилось 55 лет со дня первого полета одного из самых массовых отечественных магистральных пассажирских самолетов Ту-154.*



**Андрей Гришин,**  
главный конструктор самолетов  
Ту-134, Ту-154 и их модификаций  
ПАО «Туполев»



**Василий Шапкин,**  
генеральный директор  
ФГУП ГосНИИ ГА в 2006-2018 гг.,  
доктор технических наук, профессор

*Более 35 лет главным конструктором самолета Ту-154 был Александр Сергеевич Шенгардт, ушедший из жизни в сентябре 2020 г. Авторы статьи, его коллеги и единомышленники посвящают этот материал памяти выдающегося авиаконструктора.*



**П**ервый полет самолета Ту-154 был выполнен экипажем ОКБ А.Н.Туполева: командир корабля – Ю.В.Сухов, второй пилот – Н.Н.Харитонов, бортинженер – В.И.Евдокимов.

Накопленные знания и опыт при разработке, испытаниях, постройке и доводке первых туполевских реактивных самолетов позволили приступить к работе над среднемагистральными самолетами.

Первые самолеты Ту-104, Ту-114 с газотурбинными двигателями родились на базе военных самолетов Ту-16 и Ту-95, а самолеты Ту-124 и Ту-134 по многим техническим решениям были удачным развитием идей, заложенных в первый реактивный пассажирский самолет Ту-104. В самолет Ту-154 необходимо было внедрить большое количество технических новаций, позволяющих построить самолет, превосходящий по параметрам уже летаю-

щие самолеты и способный заменить их в эксплуатации.

Согласно требованиям технического задания, самолет Ту-154 должен был обеспечивать перевозку 18000 кг коммерческой нагрузки на расстояние 2850-4000 км с крейсерской скоростью 900 км/ч и 5800 кг коммерческой нагрузки на 5800-7000 км с крейсерской скоростью 850 км/ч.

24 августа 1965 г. вышло Постановление Совета Министров СССР № 647-240, в котором ОКБ А.Н.Туполева поручалось спроектировать и построить среднемагистральный пассажирский самолет Ту-154 с тремя двигателями типа НК-8-2 со взлетной тягой 9500 кг каждый.

В 1968 г. в опытном производстве были построены два первых самолета Ту-154: один – для летных испытаний, второй – для статических испытаний.

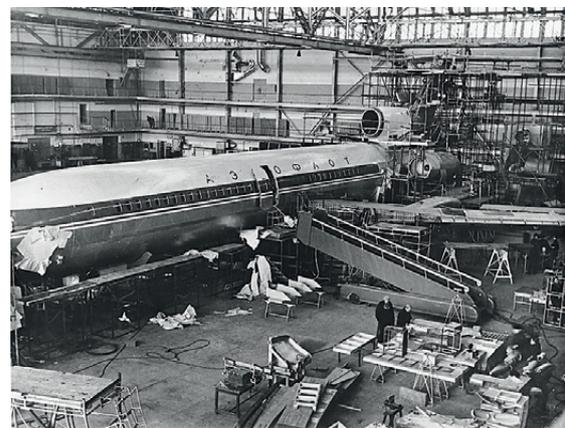
Первая машина во втором полугодии 1968 г. была передана в ЖЛИИДБ в Жуковском для проведения летных испытаний. Второй самолет проходил испытания в лаборатории статических испытаний ОКБ с ноября 1968 г. по май 1971 г. параллельно с летными испытаниями. Совместные Государственные эксплуатационные испытания начались в декабре 1968 г. и проводились ОКБ и ГосНИИ ГА в два этапа с завершением в сентябре 1971 г. Одновременно с началом испытаний Ту-154 шла подготовка к серийному производству самолета на Куйбышевском

авиационном заводе (запущен в серию в 1968 г.).

Практически в это же время проходили эксплуатационные испытания предсерийных самолетов на линиях Аэрофлота, шло переучивание экипажей на новый тип самолета. Эксплуатационные испытания проводились уже на шести серийных самолетах. Новый магистральный самолет Ту-154 поступил во Внуково в конце 1970 г. В мае 1971 г. его стали использовать для перевозки почты из Москвы в Тбилиси, Сочи, Симферополь и Минеральные Воды.

На пассажирские трассы Аэрофлота лайнер вышел в начале 1972 г. Свой первый регулярный рейс Москва–Минеральные Воды Ту-154 совершил в день 49-летия отечественной гражданской авиации – 9 февраля 1972 г. Состав экипажа: командир корабля – Е.И.Багмут, второй пилот – А.В.Алимов, штурман – В.А.Самсонов, бортинженер – С.С.Сердюк.

Испытания Ту-154, в основном, подтвердили его летные характеристики, но также показали, что самолет требует дальнейшего совершенствования в части повышения надежности некоторых его конструктивных узлов, агрегатов, улучшения технологичности и изменений в компоновке пассажирской кабины. Однако главными проблемами самолета являлись обеспечение заданного ресурса и внедрение системы автоматического захода на



посадку до высоты 30 м. В дальнейшем всё развитие Ту-154, до появления модификации Ту-154М, вращалось, в основном, вокруг решения этих вопросов. Последовательно были созданы модификации Ту-154А и несколько вариантов Ту-154Б с двигателями НК-8-2У с увеличенной тягой, а также своеобразная вершина в развитии самолета – Ту-154М с двигателями Д-30КУ-154. На этих основных модификациях, по мере накопления опыта эксплуатации и готовности необходимых систем, агрегатов и оборудования, решались задачи совершенствования Ту-154.

Все работы по проектированию, созданию и доводке самолета на первом этапе возглавляли Главные конструкторы Дмитрий Сергеевич Марков, а затем Сергей Михайлович Егер. Именно им пришлось решать основные проблемы, связанные с испытаниями и освоением в серии самолета.



Д.С. Марков

С.М. Егер

Но, пожалуй, самый яркий след по внедрению самолета в эксплуатацию и в дальнейшее развитие лайнера оставил Александр Сергеевич Шенгардт, который был назначен Главным конструктором самолета Ту-154 25 мая 1975 г.

Вся жизнь А.С.Шенгарта была связана с ОКБ А.Н.Туполева. Он посвятил 72 года самолетам «Ту», большую часть – Ту-154 различных модификаций, который в 1980-е гг. стал самым массовым магистральным самолетом отечественной гражданской авиации, а в летние периоды – основным «перевозчиком» туристов и отдыхающих в южные регионы страны. Самолеты Ту-154 совершали полеты в более чем 80 городов Европы, Азии и Африки, неоднократно демонстрировались на различных международных выставках и авиасалонах. Всего в Куйбышеве (ныне Самара) было выпущено около тысячи самолетов Ту-154 различных модификаций. Ту-154 первых выпусков, начиная с 1972 г., приобрели Болгария, Венгрия, затем ЧССР, СРР, Куба, КНДР. Всего к середине 1980-х гг. было поставлено этим странам около 60 самолетов модификаций Ту-154, Ту-154Б, Ту-154Б-1 и Ту-154Б-2.

А.С. Шенгардт



С появлением Ту-154М, созданного непосредственно под руководством А.С.Шенгардта, экспорт самолета значительно расширился: они поступили в КНР, Иран, Польшу, Болгарию, Чехословакию, Сирию, Эфиопию, ГДР (затем эксплуатировались в ВВС ФРГ), Афганистан, на Кубу. Всего на экспорт было поставлено более 120 самолетов Ту-154 различных модификаций.

В конце 1980-х гг. Александр Сергеевич, как талантливый руководитель и стратег, почувствовав влияние нового времени, начинает создавать коллектив для реализации на самолёте перспективных проектов. Он делает ставку на прозорливость и знания опытных конструкторов и инженеров ОКБ и на смелость, дерзость, неординарность, талант, целеустремленность молодых специалистов, а также производственного сектора заводов-изготовителей и авиаремонтных предприятий.

Тот период ознаменовался головокружительными проектами. Были разработаны и внедрены:

- Программа по эксплуатации самолётов и КПИ по техническому состоянию;
- Модернизация навигационного и бортового оборудования;
- Регламент технического обслуживания с увеличенной периодичностью обслуживания;
- Мероприятия по выполнению требований ИКАО, в том числе, снижения уровня шума;
- Прочностной анализ критических мест самолёта;
- Программа защиты конструкции самолёта от коррозионных повреждений.

В результате реализации данных проектов, совместно с коллегами из ГосНИИГА, была разработана Программа эксплуатации самолётов без выполнения капитального ремонта. Она была реализована в авиакомпаниях «Аэрофлот» и «Сибирь» с обеспечением налёта на один списочный самолёт 3000–4000 часов в год.

Благодаря сотрудничеству с иностранными авиакомпаниями многие проекты были реализованы в/к «Малев» (Венгрия), «Балкан» (Болгария), «ЧСА» (Чехия), «Сирийская авиакомпания», в 4-х авиакомпаниях Китая и др.

Большая работа по модернизации самолёта Ту-154 была проведена на базе немецкой компании EFW, входившей в состав концерна Airbus, модернизированы два самолёта для выполнения полётов по международной программе «Открытое небо». Но до конца проект доведён не был, так как после нескольких лет эксплуатации один из самолётов потерпел катастрофу у берегов Анголы при неопределённых обстоятельствах.



К сожалению, три года назад в сентябре 2020 г. Александр Сергеевич Шенгардт ушел из жизни. До последних дней он находился на рабочем месте, передавая большой опыт и уникальные знания своим ученикам.

В настоящее время самолеты Ту-154 продолжают эксплуатироваться, в основном, в структурах государственной авиации Российской Федерации.

Многолетняя успешная эксплуатация самолетов Ту-154 – важная веха в истории отечественной авиации. Бесценный опыт разработки, производства и эксплуатации знаменитого лайнера может и должен быть использован в создании современных отечественных воздушных судов.

Фото: ПАО «Туполев»





# Неразрушающий контроль: подготовка персонала и совершенствование нормативной базы

*Группа компаний «Качество» при поддержке Научно-промышленного союза «РИСКОМ» (НПС «РИСКОМ»), АО «НТЦ «Промышленная безопасность», Московской торгово-промышленной палаты организовала и провела с 24 сентября по 1 октября 2023 г. в Сочи XVIII ежегодную Школу-семинар «Сертификация персонала в области неразрушающего контроля-2023».*

Современные условия для работы отечественных предприятий промышленности и транспорта во многом определяются усложнением решения проблем реализации государственной политики в области национальной, в том числе оборонной, промышленности, введением беспрецедентных экономических санкций, ограничений в области использования импортной промышленной базы, исчерпанием назначенных ресурсов и проектных сроков службы отечественного и зарубежного оборудования гражданского и оборонного назначения.



В связи с этим высокую актуальность приобретают новые постановки вопросов по научно-методическому сопровождению риск-ориентированного подхода, закрепленного в Стратегии национальной безопасности и Федеральном законе о промышленной безопасности. Важная роль в решении этих вопросов отведена подготовке, повышению квалификации, аттестации и сертификации персонала, специалистов, организаций, центров и лабораторий широкого профиля, в том числе в области неразрушающего контроля (НК).

Проведение ежегодных Школ-семинаров является важнейшим событием для специалистов, чья деятельность неразрывно связана с неразрушающим контролем, техническим диагностированием, механическими испытаниями и сваркой. С течением времени из узконаправленного тематического мероприятия Школа – семинар эволюционировала в открытую площадку для обмена опытом и мнениями, конструктивного диалога по широкому кругу вопросов. Решения, принятые по результатам работы Школы-семинара, оказывают существенное влияние на развитие отраслей промышленности и транспорта.

В этом году в работе Школы-семинара приняло участие более 80 представителей различных отраслей промышлен-

ности и транспорта. В программе работы было запланировано заседание рабочей группы Совета по неразрушающему контролю в гражданской авиации РФ (далее – Совет), деятельность которого освещалась в журнале «АвиаСоюз» №2, 2014 и № 3, 2021.

Среди участников заседания – члены Совета, представляющие научные центры и авиапредприятия: ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского», ФГУП ГосНИИ ГА, ООО «НУЦ «Качество», ПАО «Яковлев» филиал «Региональные самолеты», ООО «НПЦ «Кропус-ПО», ООО «Аэрофлот Техникс», АО «Авиакомпания «Азимут», ОАО «АК «Уральские авиалинии», ООО «ВТС Джет».

Открыл заседание рабочей группы Совета первый заместитель генерального директора НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского», первый заместитель председателя Совета, доктор технических наук, профессор В.С. Шапкин, участвовавший в заседании в режиме ВКС. Он обратил внимание участников заседания на повышение роли и места Совета в реализации программ обеспечения безопасности полетов ВС гражданской авиации, в частности, и безопасности авиационной деятельности в Российской Федерации в целом. Необходимо постоянно совершенствовать деятельность Совета в современных условиях.

В.С.Шапкин также отметил актуальность дальнейшей работы Совета при Федеральной службе надзора в сфере транспорта (Ространснадзор) в связи с произошедшими организационно-штатными изменениями и планируемой передаче Росавиацией Ространснадзору части функций в области инспекционного контроля, а также обоснованность организации работы Совета, его научно-методического обеспечения на базе ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е.Жуковского», как одной из основных экспертных и консолидирующих организаций в области безопасной эксплуатации парка ВС гражданской, государственной и экспериментальной авиации и основного в стране Центра компетенции в области перспектив развития отечественной авиации.

Выступление первого заместителя председателя Совета дополнили члены Совета Е.В.Андреев и С.В.Диогенов. Они отметили, что в составе ряда комплексных научно-технических





проектов, выполняемых НИЦ в рамках госзаданий Минпромторга России, разрабатывается перспективная система управления безопасностью полетов (авиационной деятельностью), включая подсистемы предиктивной диагностики и неразрушающего контроля, встроенной системы контроля технического состояния ВС на всех этапах его жизненного цикла. И было бы правильным участие организаций и специалистов по НК в этих работах.

Обращено внимание членов Совета на то, что рассматриваемый ранее вопрос о распространении области деятельности Совета НК ГА на государственную, экспериментальную авиацию и космонавтику требует дополнительной подготовки и консультаций. Предложено вернуться к этому вопросу после завершения работы по формированию нового состава Совета и разработки нового положения и других внутренних документов Совета.

В выступлениях членов Совета отмечен большой вклад в его работу коллектива ООО «НУЦ «Качество» – лидера на рынке предоставления услуг по подготовке и сертификации персонала НК в соответствии с требованиями отечественных и международных стандартов в авиакосмической отрасли. По итогам аудита ООО «НУЦ «Качество» в системе добровольной сертификации объектов ГА (СДС ОГА) был вручен сертификат, одобренный Советом.

В докладах авторов этой статьи уделено внимание разработке новых редакций стандартов ГОСТ Р 55252-2012 «Воздушный транспорт. Контроль неразрушающей авиационной техники. Квалификация и сертификация персонала. Основные положения» и ГОСТ Р 55253-2012 «Воздушный транспорт. Контроль неразрушающей авиационной техники. Требования к применению, организации и проведению работ. Основные положения».

Участниками рабочей группы Совета были обсуждены предложения по внесению изменений и дополнений в Федеральные авиационные правила «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим техническое обслуживание гражданских воздушных судов. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих техническое обслуживание гражданских воздушных судов, требованиям федеральных авиационных правил» (ФАП-285). Согласованные всеми членами Совета предложения по совершенствованию ФАП-285 предложено в установленном порядке направить для рассмотрения в уполномоченный орган в области гражданской авиации.

На заседании Совета отмечено, что в условиях санкционных мер требуется разработка единых «Авиационных требований к организации и выполнению работ по диагностированию и неразрушающему контролю АТ в условиях организаций по ТООР» и «Типового положения о лабораториях (подразделениях) служб НК» с учетом накопленного опыта и требований по PART-145 и выхода новой редакции ФАП-285. Работа по подготовке проектов этих документов потребует значительных трудозатрат и обязательного согласования как членами Совета, так и всеми заинтересованными организациями.

Приняты к сведению и одобрены технические доклады членов Совета М.В.Папушина, Г.П.Батова, В.В.Борисенко, Ю.А.Миколайчука, В.А.Содомовского об актуальных

вопросах применения и развития средств и технологий НК, подготовки и повышения квалификации специалистами НК.

По итогам заседания Совета и работы членов Совета в рамках мероприятий XVIII ежегодной Школы-семинара в целях оптимизации работы Совета в современных условиях, повышения эффективности деятельности специалистов НК приняты решения по следующим вопросам:

- подготовка новых редакций организационных документов Совета;
- подготовка предложений по внесению изменений в нормативную правовую базу в части НК, в том числе внесению специалистов НК в перечень авиационных специальностей;
- разработка новой редакции национальных стандартов в области НК;
- определение первоочередных задач и комплекса мер по импортозамещению средств НК, применяемых при контроле ВС зарубежного производства;
- подготовка предложений по участию в работах по выполнению научными центрами, входящими в структуру НИЦ «Институт имени Н.Е.Жуковского», комплексных научно-технических проектов по созданию перспективных воздушных судов.



Заседание рабочей группы Совета прошло в конструктивной доброжелательной обстановке. При обсуждениях докладов отмечена их высокая информативность, результаты работы отражены в протоколе заседания. Участники заседания выражают благодарность организаторам XVIII ежегодной Школы-семинара, ООО «НУЦ «Качество» за предоставленную площадку и возможность встречи, общения и обмена опытом с представителями различных отраслей промышленности и транспорта.

**По общему мнению, Совет по неразрушающему контролю в гражданской авиации Российской Федерации является интегратором процессов неразрушающего контроля в отечественной авиационной отрасли.**

*Юрий Миколайчук, заместитель председателя Совета НК ГА РФ, начальник отдела НК ГосНИИ ГА*

*Георгий Батов, секретарь Совета НК ГА РФ, генеральный директор ООО «НУЦ «Качество»*



# Современное оборудование для авиатопливообеспечения

## История одной компании

В далеком 1991 г. на берегах реки Невы, в тогда еще городе Ленинграде, в здании Адмиралтейства, группой старших военно-морских офицеров был создан Морской научно-коммерческий центр «АДМИКОР». Имя центра – АДМИКОР родилось из сокращения двух слов – «АДМИралтейский КОРаблик».

Большинство организаций начала 1990-х гг. ориентировалось преимущественно на торговую деятельность, но учредители центра сделали ставку на деятельность по внедрению новых технологий и искали свою нишу в бизнесе именно в этом направлении. И, несмотря на то, что проекты первых двенадцати лет существования компании были весьма разнообразны, элементы разработки и внедрения чего-то нового в них неизменно присутствовали. С течением времени сфера деятельности вышла далеко за пределы морской тематики, и учредители приняли решение переименовать организацию в ООО «Центр «АДМИКОР».

В начале 2003 г. перед специалистами компании была поставлена задача обеспечить эксплуатантов воздушных судов (ВС) с силовыми установками иностранного производства авиационным бензином AVGAS 100LL, указанным в руководствах по эксплуатации. Первыми заказчиками стали Академия гражданской авиации (ныне СПбГУ ГА), эксплуатирующая в то время самолет Ил-103 с двигателем Teledyn Continental Motors IO-360ES, и владельцы вертолетов Robinson R-44.

В Академии ГА были еще и самолеты Ан-2, в руководстве по эксплуатации которых был рекомендован к применению авиационный бензин Б-91/115. Все, конечно, знали, что при эксплуатации самолетов Ан-2 за пределами Российской Федерации AVGAS 100LL применяется наравне с Б-91/115. Бензин AVGAS 100LL был внесен в «Перечень зарубежных горюче-смазочных материалов, реко-



**Сергей Ткачев,**  
заместитель генерального  
директора по  
авиатопливообеспечению  
ООО «Центр «АДМИКОР»

**Автор статьи окончил Сасовское имени Героя Советского Союза Г.А. Тарана летное училище гражданской авиации и Академию гражданской авиации, инженер-пилот. В 2018 г. прошел обучение в Институте повышения квалификации МГТУ ГА по дополнительной специальной программе «Обеспечение воздушных судов авиаГСМ и спецжидкостями». Опыт работы в авиатопливообеспечении: 25 лет (с 1998 г.), в ООО «Центр «АДМИКОР» - 20 лет (с 2003 г.).**

мендованных к применению на авиатехнике отечественного производства» (ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова), но как соответствующий Б-95/130. То есть, формально применять AVGAS 100LL на самолетах Ан-2 без проведения испытаний было нельзя. Вот тут и пригодился накопленный специалистами компании опыт внедрения.

В кратчайшие сроки, при непосредственном участии ФГУП ГосНИИ ГА и поддержке Государственной службы гражданской авиации (ныне Росавиация) была разработана программа испытаний и выработан механизм контроля всей цепочки поставки топлива от завода производителя до конечного потребителя с целью обеспечения сохранности качества топлива и предотвращения поступления контрафактной продукции. В рамках программы были проведены лабораторные испытания в Центре сертификации (ЦС) авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА, выполнены летные испытания на производственной базе ОАО «2-й Архангельский ОАО», осуществлена выездная инспекция на завод SHELL Nederland Raffinaderij B.V. (Роттердам, Голландия) с целью проведения сертификации производства, а также проведены инспекции транзитного склада SHELL Finland OY (Хельсинки, Финляндия) и приемного склада ООО «Центр «АДМИКОР» (Гатчина, Ленинградская область). На основании положительных результатов эксплуатанты получили возможность применения AVGAS 100LL взамен Б-91/115 на самолетах Ан-2,

а с учетом низкой входной стоимости (более чем в два раза) и значительную экономию, что положительно сказалось на себестоимости летного часа.

Для реализации проекта «AVGAS 100LL» в ООО «Центр «АДМИКОР» в апреле 2003 г. был создан и укомплектован отдел авиаГСМ, который стал заниматься вопросами авиатопливообеспечения в компании. Проект «AVGAS 100LL» просуществовал 18 лет, из них 15 лет АДМИКОР сохранял лидирующие позиции на рынке поставок авиационного бензина.

Отдел авиаГСМ не остановился только на проекте «AVGAS 100LL», расширив ассортимент предлагаемой клиентам продукции авиационными маслами, смазками и специальными жидкостями. Так был запущен новый проект «AEROSHELL». Для компании он был скорее факультативным, но благодаря



ему при организации проведения сертификации появилась уникальная возможность посетить целый ряд европейских заводов, производящих масла и смазки, а также ознакомиться с системой обеспечения заправок в зарубежных аэропортах и аэроклубах.

Со временем среди наших клиентов, помимо авиационных предприятий и авиакомпаний, стало появляться много частных владельцев воздушных судов, у которых отсутствовала инфраструктура для приема, хранения и выдачи топлива. Каждый решал эту задачу по-своему, причем некоторые весьма сомнительным способом, вплоть до использования старых бочек с надписью «Молоко» или «Квас». И это были не самые худшие варианты. Подобное совсем не вписывалось в механизм контроля качества топлива от завода до конечного потребителя и в любой момент могло поставить под угрозу весь проект и подорвать репутацию компании. Было принято решение отказываться в поставках авиационного бензина клиентам, у которых отсутствует техническая возможность обеспечить у себя сохранность качества топлива.

Чтобы не оставлять клиентов один на один с данной проблемой, специалисты отдела авиаГСМ начали искать на рынке подходящее под задачи авиатопливообеспечения оборудование. Готового решения мы не нашли. Поэлементно можно было купить все, но сопоставить все элементы в единый комплекс, обеспечив заданную производительность, простоту эксплуатации, при этом ориентированную на частного владельца воздушного судна, а не специалиста, получившего профильное авиационное образование по обслуживанию ВС, даже у технических специалистов ООО «Центр «АДМИКОР» получилось не с первого раза. Но получилось! Пригодились накопленный опыт от зарубежных поездок и знания отечественных и иностранных нормативных документов.

В 2008 г. по разработанному чертежу была изготовлена опытная «Установка для заправки воздушных судов», сокращенно «УЗВС», объемом 25м<sup>3</sup>, с заводским №001. Оборудование было установлено на складе хранения AVGAS 100LL и начата опытная эксплуатация под контролем ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА в рамках программы испытаний. Ряд клиентов выразили готовность приобрести оборудование, не дожидаясь результатов испытаний. Благодаря им появилась возможность расширить количество участвующих в программе и провести испытания УЗВС в разных климатических регионах (Санкт-Петербург, Новосибирск, Смоленск, Барнаул, Геленджик). Программа испытаний охватила все времена года и длилась 2,5 года. Оказалось, что потребность в подобном оборудовании была не только для заправки ВС авиационным бензином или ТС-1, но и для приема, хранения и выдачи противобледнительных жидкостей, заправки водной и наземной техники различного назначения. Было принято решение переименовать наше оборудование, но, чтобы сохранить уже привычную для многих аббревиатуру, весь проект назвать «УЗВС».



Так появилось название: «Устройство для оперативного хранения и раздачи топлива (проект «УЗВС»)». На сегодняшний день изготовлены и успешно эксплуатируются в различных регионах нашей страны 139 УЗВС с отдельными резервуарами объемом от 1м<sup>3</sup> до 50м<sup>3</sup> и с группами резервуаров с суммарным объемом до 600м<sup>3</sup>. Самое западное УЗВС работает в Пскове, самое восточное - в Петропавловске-Камчатском, самое южное - в Грозном, самое северное на материковой части - на мысе Челюскин, еще севернее - на острове Большевик.

В середине 2012 г., оценив наш опыт работы с авиационным бензином, к нам обратилось ЗАО «Шелл и Аэрофьюэлз» (ныне АО «Аэрофьюэлз») с предложением организовать для них перевалку авиационного топлива ТС-1 с последующей выдачей в топливозаправщики. Объем существующего склада не позволял удовлетворить в полной мере потребности нашего партнера. Потребовалось увеличение резервуарного парка. Нарботки по проекту «УЗВС» позволили в кратчайшие сроки добавить шесть горизонтальных резервуаров с внутренним антикоррозионным покрытием объемом по 75м<sup>3</sup> каждый, на железнодорожной эстакаде смонтировать сливной трубопровод для одновременного приема 11 железнодорожных цистерн, изготовить и установить оборудование пункта налива авиационных топливозаправщиков. Параллельно велась работа по подбору и обучению дополнительного персонала и проведению процедур сертификации в связи с расширением сферы деятельности организации. В июле 2013 г. проект перевалки ТС-1 начал свою работу. Несмотря на то, что на сегодняшний день ООО «Центр «АДМИКОР» оказывает эту услугу различным организациям, в компании в память и в благодарность нашему первому клиенту мы называем это направление деятельности - проект «Шелл».

Уже первый год работы показал, что нужно дальше расширять резервуарный парк хранения ТС-1, причем за счет добавления вертикальных резервуаров. На сегодняшний день мы оперируем складом с суммарным объемом хранения 3600 м<sup>3</sup>. Ведутся работы по дальнейшему расширению до 4600м<sup>3</sup>.



Параллельно все эти годы, помимо перечисленных проектов, отдел авиаГСМ занимался оказанием услуг сторонним организациям, а именно:

- монтажом и сервисным обслуживанием оборудования проекта «УЗВС»;
- проведением независимого аудита объектов в сфере авиатопливообеспечения;
- предпроектной проработкой концепций развития систем авиатопливообеспечения;
- проведением консультаций по вопросам приобретения технологического и топливозаправочного оборудования для авиатопливообеспечения;
- разработкой внутренней технологической документации в сфере авиатопливообеспечения с учетом индивидуальных особенностей и условий работы организаций заказчиков.

С целью перераспределения нагрузки на отдел, упрощения учетных операций и для удобства для клиентов учредителями было принято решение о выделении сопутствующих основным видам деятельности направлений в отдельное дочернее предприятие. В марте 2013 г. с этой целью было зарегистрировано ООО «Авиасервис».



На молодое, только что созданное предприятие достаточно неожиданно посыпались крупные заказы. ООО «Центр «АДМИКОР»» везде выступал поручителем. Вот лишь некоторые из них за период 2013-2014 гг.:

- выполнение технологической сборки оборудования для авиатопливообеспечения проекта «УЗВС» и монтажных работ на территории аэропорта «Пулково» (заказчик ЗАО «Шелл и Аэрофьюэлз», г. Санкт-Петербург);
- осуществление функций строительного контроля (технического надзора) объекта «Площадка объектов дорожного сервиса» и объекта «Площадка расходного склада авиатоплива для заправки воздушных судов» первой и второй очереди строительства, аэропорт «Пулково» (заказчик ЗАО «Шелл и Аэрофьюэлз», г. Санкт-Петербург);
- разработка, подготовка концепции авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково» (заказчик ОАО «Аэропорт Пулково», г. Санкт-Петербург);
- строительный контроль за производством работ по строительству системы топливозаправочных гидрантов под перроном аэропорта «Пулково» (заказчик ОАО «Аэропорт Пулково», г. Санкт-Петербург);
- поставка подземных резервуаров и проведение работ по монтажу и технологической сборке на объекте капитального строительства «База аэродромного и технического обслуживания аэропорта «Пулково» («БАТО»), пункт заправки топливом (ТЗП) (заказчик ЗАО «СУ-288», г. Санкт-Петербург);



- выполнение технологической сборки оборудования для авиатопливообеспечения проекта «УЗВС» и монтажных работ (заказчик ООО «Газпромнефть-Аэро Брянск», Брянская область);

- обследование существующей системы авиатопливообеспечения Заказчика на территории Международного аэропорта «Калуга». Разработка и подготовка Концепции авиатопливообеспечения в Международном аэропорту «Калуга» с учетом прогноза производственной программы ОАО «МАК» на 2015 – 2037 гг. и принимаемых типов воздушных судов (заказчик ОАО «Международный аэропорт «Калуга», г. Калуга);

- проведение обследования судовой системы авиатопливообеспечения дизель-электрического ледокола «Ермак» 1974 г. постройки в морском порту Санкт-Петербурга и оформление по результатам обследования раздела «Система авиатопливообеспечения» Акта обследования авиационного комплекса ледокола «Ермак» (заказчик ООО «Конверс Авиа Эксперт», г. Тверь);

- выполнение технологической сборки оборудования для авиатопливообеспечения проекта «УЗВС» и монтажных работ (4 комплекса) (заказчик ОАО «ЮТэйр-Вертолетные услуги», Тайшет, Воркута, Усинск, Сосьва);

- сервисное обслуживание оборудования для авиатопливообеспечения проекта «УЗВС» (заказчик ООО АК «Витязь-АЭРО», Елизово, Камчатский край);

- поставка топливогазодаточного оборудования с автоматизированной системой отпуска нефтепродуктов для пункта заправки топливом (ТЗП) на территории аэропорта «Пулково» (заказчик ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы», г. Санкт-Петербург).

2023 год для ООО «Центр «АДМИКОР»» ознаменован целым рядом юбилейных дат:

- ✓ 1 апреля исполнилось 20 лет с момента старта проекта «AVGAS 100LL», создания Отдела авиаГСМ и начала деятельности компании в сфере авиатопливообеспечения;
- ✓ 17 июня - 15 лет проекту «УЗВС»;
- ✓ 8 июля - 10 лет проекту «Шелл»;
- ✓ 5 марта - 10 лет нашей дочерней компании ООО «Авиасервис».

**В завершении хотел бы отметить, что пройти столь длинный путь и продолжать двигаться дальше без сформировавшейся за эти годы команды профессионалов, знающих и умеющих применять свои знания на практике, было бы невозможно. Как, впрочем, и без наших партнеров, клиентов, заказчиков, доверивших нашему предприятию решение своих задач. За что им всем от нас огромная благодарность и искренняя признательность!**



**ООО «Центр «АДМИКОР»**  
 196084, г. Санкт-Петербург,  
 ул. Киевская, д. 3, лит. А,  
 пом. 45-Н  
 Телефон: (812) 325-37-20, 325-37-30  
 Электронная почта: info@uzvs.ru  
 www.uzvs.ru

# «Стюардесса» на театральной сцене

Спектакль «Стюардесса» по пьесе Валерия Хайрюзова, посвященный 100-летию гражданской авиации России, был показан в Московском театре юного зрителя в рамках гастролей Иркутского ТЮЗа им. А. Вампилова в сентябре 2023 г.

Произведение основано на реальных событиях. Автор пьесы, сам пилот гражданской авиации, наполнил произведение такими тонкими деталями, которые может знать только человек внутри профессии. Он деликатно приоткрывает зрителю дверь в кабину пилотов и пассажирский салон, в кабинеты руководителей авиакомпании, упоминает драматичные подробности личной жизни героев истории. Иркутск – авиационный город, и такая тематическая постановка ему абсолютно органична, как и мундир на бортпроводнице Картошкиной, когда «она идёт по самолёту между кресел, стройнее, чем у «Боинга» крыло». В зрительном зале присутствовали и коллеги-авиаторы «сибирского Сент-Экзюпери».



Валерий Хайрюзов, пилот I класса, писатель, секретарь Союза писателей России, режиссёр, заместитель председателя Иркутского землячества «Байкал» в Москве, почётный гражданин города Иркутска. В 1964 г.

окончил Бугурусланское лётное училище гражданской авиации. Лётал на самолётах Ан-2, Ил-14, Ан-26, прошёл путь от рядового пилота до командира корабля. Налетал 16 тыс. безаварийных часов в суровых условиях Сибири, Якутии и Заполярья. В 1981 г. успешно окончил отделение журналистики Иркутского государственного университета. Многие произведения Валерия Хайрюзова созданы на основе событий собственной лётной и жизненной биографии. Часы полета в суровых условиях резко континентального сибирского климата превратились в живые и разные истории.

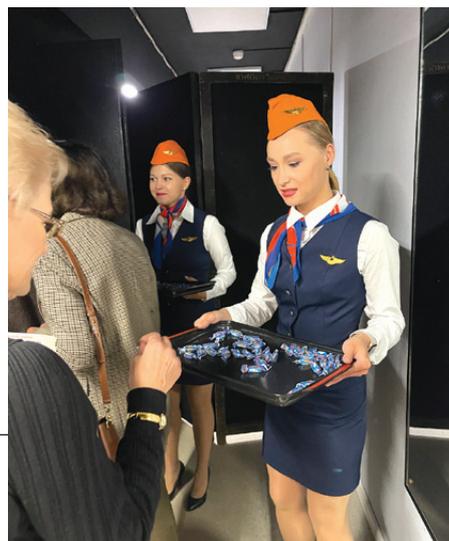
На волне перестройки иркутяне избрали Валерия Хайрюзова депутатом Верховного Совета РСФСР, дав ему свои наказы. А в 2018 г. на сцене Иркутского театра им. А. Вампилова состоялась премьера спектакля «Мать Богов» по повести Валерия Николаевича «Одна живём». Это рассказ о жизни людей в эпоху перемен. Главный герой – бывший лётчик, оказавшийся перед выбором:

смириться с новым порядком приезжих хозяев жизни или сохранить приверженность своему краю. В спектакле звучат актуальные мотивы ответственности власти перед народом и природой, сохранение национальных традиций и исторической правды.

Важным событием в биографии Валерия Хайрюзова стала поездка с писателями Василием Беловым и Валентином Распутиным в охваченную гражданской войной Югославию. Те события и личные переживания легли впоследствии в основу пьесы «Сербская девойка». Это история любви между русским парнем из Сибири и сербской девушкой во время войны в Югославии конца 1990-х гг. Автор сделал попытку осмыслить, что происходит со славянами, уже не один раз испытывавшими на себе действие политики, когда государства стравливали их между собой.

Духовно-историческая тема отражена в спектакле «Иннокентий» по пьесе Валерия Николаевича на сцене Иркутского ТЮЗа. Святитель Иннокентий – один из самых выдающихся духовных деятелей XIX века, в 1977 г. был причислен к лику святых.

«Пьесы пишутся ради того, чтобы возникло взаимодействие между зрителями и историей, которая происходит на сцене. И если своего читателя я вижу крайне редко, то в театре могу видеть зрителей. Ведь, что такое театр? Это автор пьесы, это драматургия. Это режиссёр. Это игра актёров блистательная. Наконец, в зале присутствуют те, для кого мы все это делаем – зрители, и они такие же участники действия. И именно тогда рождается чувство единения, и тогда мы все единый «экипаж», – рассуждает Хайрюзов.



Героический поступок бортпроводницы Елены Лапуцкой летом 2019 г., когда в аэропорту Нижнеангарска при аварийной посадке самолёта Ан-24 и столкновении с постройками, она смогла открыть дверь и спасти, тем самым, всех пассажиров – будет транслироваться еще много лет со сцены Иркутского ТЮЗа. В жизни командир и бортмеханик погибли. В спектакле «Стюардесса» автор и режиссёр Виктор Токарев оставляют финал открытым и не настолько трагичным – так, сила искусства побеждает. Интересная сценография спектакля: фрагмент салона самолета, а поверх, на уровне глаз, видеоряд – отсылка к динамике и стилистике художественно-документального фильма.

В юбилейном для гражданской авиации году Валерий Николаевич Хайрюзов награждён высокой Патриаршей литературной премией, а также Юбилейной медалью «100 лет гражданской авиации России».

*А ты улетающий в даль самолет  
В сердце своем сбереги...  
Под крылом самолета о чем-то поет  
Зеленое море тайги...*

Анна Малинина-Вокина,  
Иркутское землячество «Байкал»,  
член Союза журналистов Москвы  
Фото автора



Авиация — это призвание или профессия?  
 В семье Балибековых речь точно о первом: три пилота,  
 сыновья Алексей и Сергей, и их отец, Анатолий Халилович,  
 работают в российской авиакомпании Smartavia.

# Династия Балибековых: два поколения пилотов smartavia

*Глава династии Анатолий Халилович Балибеков родился 3 ноября 1966 г. в Узбекистане, куда каждую осень из других регионов страны прилетали самолеты Ан-2 для опыления плантации хлопка. Практически каждый день он с друзьями бегал на полевой аэродром посмотреть на самолет, его взлеты и посадки. Тогда и зародилась мечта: обязательно научиться летать.*

Анатолий всегда ощущал особое чувство, когда видел самолет в небе. Позднее он испытал эти эмоции впервые, поднявшись на Л-410 — самолете первоначального обучения в Кировоградском высшем летном училище гражданской авиации (КВЛУ ГА). Он до сих пор испытывает это великолепное ощущение, поднимая Boeing в небеса.

В 1981 г., после окончания с отличием восьмилетней школы, Анатолий поступает в Мытищинский машиностроительный техникум. Но тяга к небу не исчезла, и после окончания техникума и армейской службы Анатолий Балибеков поступает в Кировоградское высшее летное училище гражданской авиации (КВЛУ ГА), которое окончил с отличием в 1991 г.

Анатолий Халилович рассказывает, что самые запоминающиеся в обучении моменты были связаны с началом учебных полетов. И, конечно, с первым самостоятельным вылетом на самолете Л-410, когда в кабине находятся только два курсанта и необходимо самому, без оглядки на инструктора, справляться с самолетом и эмоциями.

Окончив КВЛУ ГА в 1991 г., Анатолий начал летать вторым пилотом самолета Ан-24 в авиакомпании «Архангельские воздушные линии», прародительницей нынешней Smartavia. В 2002 г. он уже стал командиром Ан-24. Через два года, в Академии гражданской авиации, переучился на реактивный Ту-154. В 2006 г., в Денвере (США), переучился на Boeing 737, на нем продолжает летную карьеру и сейчас в качестве пилота-инструктора. На сегодня налет Анатолия Халиловича составляет более 14 тыс. часов!

Одним из самых запоминающихся рейсов в карьере Анатолия Балибекова был полет к полному солнечному затмению 20 марта 2015 г. на самолете Boeing 737 в Норвежском море, недалеко от архипелага Шпицберген. Это был специальный рейс: Мурманск — Солнечное затмение — Мурманск. В тот день из аэропорта «Мурманск» борт вылетел в заданный район для пролёта сквозь тень Луны в полосе полного солнечного затмения на высоте 10 тыс. метров. Экипаж, как и пассажиры этого рейса, могли наблюдать полную и частичные фазы солнечного затмения, яркие звёзды и планеты днем. Например, рядом с Солнцем можно было увидеть Венеру. Солнечное затмение — не только уникальное астрономическое явление, но и удивительное по своей красоте зрелище. Увидеть его над облаками — редчайшая возможность.

За свою летную карьеру Анатолий Халилович летал на самолетах: Л-410,



**Анатолий Балибеков,  
 второй пилот Ан-24, 1993 г.**

Ан-24, Ан-26, Ту-154 и, конечно, Boeing 737CL, Boeing 737NG. Он с особой благодарностью вспоминает трудягу — самолет Ан-24, на котором пролетал 13 лет. И, первого командира Кривополенова Виктора Андреевича, который научил Анатолия летать и в сложных северных условиях, и в африканских грозах.

Анатолий Халилович также отмечает Boeing 737, на котором вот уже 18-й год продолжает свою летную карьеру.

Анатолий Халилович считает, что авиация — это величайшее творение человечества, это огромный мир для романтиков, а для него — это стиль и смысл жизни. И, конечно, авиация — это не профессия, это призвание!

Отец очень гордится своими сыновьями, которые также связали свою жизнь с авиацией, он старается по мере сил и возможностей помогать им словом, и делом.

*Старший сын Сергей родился 29 ноября 1988 г. в Кировограде, где в летном училище учился его отец. Позже семья переехала в Архангельск, там Сергей и вырос. В 2023 г. вместе с женой и детьми переехал в Санкт-Петербург, где работает пилотом-инструктором на Boeing-737 в авиакомпании Smartavia.*

Сергей рос в семье пилота и всегда тоже хотел летать, это было его мечтой и призванием. Продолжая «семейное» дело, он отучился в Сасовском летном училище гражданской авиации.



**Анатолий Халилович с супругой Галиной  
 Николаевной**

Запоминающихся моментов было много: посвящение в курсанты, когда впервые надел форму и понял, что скоро станет пилотом; первый полёт на самолете Ан-2 без инструктора...

Запомнился и «крайний» полет в училище на двухдвигательном самолете Л-410. Именно тогда Сергеем пришло полное осознание того, что обучение закончилось и дальше все ребята шагают в большую авиацию, в настоящую работу.

В 2014 г. Сергей окончил училище, переучился на Boeing 737 и начал работать в Smartavia. Он летал 4,5 года вторым пилотом, налетал 2,5 тыс. ч. и ввелся в командиры. На счету Сергея уже более 5 тыс. ч. налета. Последние несколько месяцев он работает инструктором и вводит в строй второго пилота, который скоро тоже начнет самостоятельную работу.



**Отец и сын Сергей в кабине самолета Boeing 737**

У Сергея было много запоминающихся полетов, интересной географии мест, аэропортов. Особо он помнит полет в качестве второго пилота, перед посадкой в командирское кресло. Этот рейс был с его отцом Анатолием Халиловичем. Иногда они летали вместе, но это получалось очень редко. И так совпало, что «крайний» рейс в качестве второго пилота у них был совместный. Словно была подведена символическая черта: Сергей долго к этому шел, и этот момент произошел именно с отцом, ведь он многое сделал, чтобы старший сын пришел в авиацию, помогал ему, поддерживал.

Больше всего Сергеем нравится пилотировать Boeing 737-800. Их в парке воздушных судов Smartavia – 9. В работе пилота Сергея привлекает динамика, постоянное движение, изменение условий: разные аэропорты, разная погода, разные вводные для полёта, всегда условия на посадке отличные от тех, что были вчера. Каждый полет – уникальный, не похожий на предыдущий!

У Сергея особый трепет вызывает осознание того, что они с отцом и братом связаны одной профессией. Он мечтает, чтобы и его дети тоже продолжили авиационную династию

Балибековых. По мнению Сергея, авиация – это призвание, так как он не знает ни одного пилота, который ходил бы на работу или летал без удовольствия. Случайных людей в авиации нет!

*Алексей Балибеков, младший сын Анатолия Халиловича, не так давно работает в авиации, но история его пути не менее интересная и любопытная.*

Он родился 29 декабря 1992 г. на Украине, в Кировограде, а вырос уже в Архангельске – родители переехали туда, когда ему был один месяц. Уже 8 лет Алексей живет в Санкт-Петербурге с женой и совсем недавно стал отцом. Почти год работает вторым пилотом в авиакомпании Smartavia.

Самолеты были своего рода мечтой детства, но Алексей не уверен, появилась ли бы эта мечта, не будь пилотом его отец. Он потратил не мало времени на поиски себя где-то за пределами авиационной отрасли. Но в итоге вернулся к тому, с чего начал, и об этом не жалеет.

После окончания школы Алексей поступил в Северный Арктический Федеральный Университет, в институт нефти и газа, стал инженером-нефтяником. Позднее переехал в Питер и три года заочно учился в Российском Государственном Университете Правосудия, получил степень бакалавра юриспруденции. Спустя год поступил в Краснокутское летное училище гражданской авиации. Самым запоминающимся на сегодня полетом у Алексея стал его первый полёт в училище на самолёте Diamond DA40. И вот его первый день на летном поле, исполнительный старт на полосе. Сначала инструктор попросил Алексея пошагово рассказать, что необходимо будет сделать, потом дал разрешение на взлет. Алексей до сих пор помнит, как улыбался, наблюдая, как земля становится всё дальше, люди всё меньше, а ему открывались виды и места,



**Сергей (слева) и Алексей Балибековы, Краснокутское летное училище ГА, посвящение в курсанты, 2019 г.**

о которых он и не подозревал в течение двух лет, пока не увидел их.

Алексей считает, что ему выпала редкая возможность в такое сложное для авиации время начать работать в этой невероятной отрасли. За это он благодарен, в первую очередь, отцу. Он уже около года работает вместе с отцом и братом в авиакомпании Smartavia и налетал около 600 ч.

Пока Алексей освоил полеты лишь на трех типах самолетов: Diamond DA40 и DA42, а также Boeing 737 NG. Управлять четырёхместным маленьким самолётом или же большим пассажирским лайнером – совсем разное, но в обоих случаях есть свои интересные особенности и свой определенный вид удовольствия.

По мнению Алексея, нельзя однозначно ответить: авиация – призвание или профессия? Это два термина из абсолютно разных плоскостей. Он уверен, что ему повезло оказаться в числе тех, кому удалось совместить эти два понятия воедино. Выбрать профессию, которая оказалась делом его жизни!

**Вот такая замечательная династия пилотов Балибековых трудится в российской авиакомпании Smartavia!**

**Анастасия Бизяева**

ФОТО: архив семьи Балибековых, Михаил Варушичев (на заставке)



# Юбилей Армейской авиации

**28 октября 2023 г. — 75-летие со дня образования Армейской авиации, одной из самых боеспособных и эффективных структур Вооруженных сил.**

Во второй половине XX века вертолетная авиация начала широко применяться во всех сферах деятельности. Современную жизнь уже невозможно представить без применения вертолетов, зачастую являющихся единственным мобильным транспортным средством для выполнения поставленной задачи.

Рождение новой эпохи в истории отечественной авиации — эры винтокрылых летательных аппаратов началось с формирования 28 октября 1948 г. в подмосковном Серпухове 1-й учебно-тренировочной эскадрильи вертолетов.

Непосредственное влияние на строительство советских ВВС и теорию их боевого применения оказывал опыт локальных войн и военных конфликтов, и одним из средств, на необходимость развития которого, как показывала боевая практика, являлся вертолет.

Особенности лётно-тактических характеристик вертолетов позволили рассматривать эти летательные аппараты как универсальное, многоцелевое средство, предназначенное для непосредственной авиационной поддержки Сухопутных войск на поле боя и обеспечения их боевой деятельности.

Наиболее крупные изменения в развитии Армейской авиации происходили в ходе трёх периодов:

- *первый период* продолжался с 1951 по 1971 гг. Структуры, оснащенные вертолетами, находились в составе военно-транспортной и



Ка-10

вспомогательной авиации ВВС. В эти годы зародилась тактика применения вертолетов, произошло её становление;

- *второй период* начался в 1972 г. и завершился к декабрю 1990 г. Был создан самостоятельный род ВВС СССР — «Армейская авиация», как одно из основных средств авиационной поддержки и обеспечения Сухопутных войск;

- *третий период* длился с декабря 1990 по 1998 гг. При этом подразделения и части находились в составе Сухопутных войск, и «Армейская авиация» стала называться «Авиацией Сухопутных войск», привлекалась к совместным боевым действиям с различными силовыми структурами России. Но в 1998 г. к ней вернулось название «Армейская авиация». В 2003 г. Армейская авиация передана в состав ВВС, которые с 2015 г. входят в Воздушно-космические силы.

## Развитие авиационной техники

Проектирование и совершенствование вертолетов активно начало развиваться после окончания Великой Отечественной войны. В 1946-1947 гг. в конструкторском бюро, работавшем под руководством И.П.Братухина, построены вертолеты Г-4, Б-5, Б-9, Б-11. Были созданы ОКБ

Н.И. Камова с ориентацией на соосную и М.Л.Миля на одновинтовую схемы. Усилиями этих научных подразделений разработан ряд натуральных проектов вертолетов, которые после лётных испытаний были переданы для серийного производства. Вскоре был принят на вооружение частей и подразделений вспомогательной авиации советских ВВС первый советский серийный вертолёт Ми-1, созданный в ОКБ М.Л.Миля.

Общее количество построенных вертолетов фирмы М.Л.Миля на порядок выше, чем Н.И.Камова, так как основным заказчиком для вертолетов Н.И.Камова был ВМФ, М.Л.Миля — ВВС и Армейская авиация.

В 1952 г. на базе Ми-1 был создан первый в Армейской авиации учебно-тренировочный вертолёт Ми-1У, используемый для переучивания лётного состава различных родов авиации на вертолёты. В начале 1953 г. на вертолете Ми-1У началось обучение курсантов в 160-м училище лётчиков (г. Пугачёв).

Проектирование и производство первых серийных вертолетов и до настоящего времени проходило по следующим основным направлениям: дифференциация боевых машин по предназначению; повышение их универсальности, приспособленности к выполнению разнообразных задач в различной обстановке; улучшение лётно-



Ми-1

тактических характеристик вертолетов; совершенствование их вооружения, транспортно-десантного и специального оборудования.

В стране была принята программа по разработке для транспортно-десантной авиации транспортных вертолётов лёгкого, среднего и тяжёлого классов. ОКБ М.Л.Миля и А.С.Яковлева в конце 1951 г. разработали вертолёты Ми-4 и Як-24. Уже в конце 1952 г. вертолёт Ми-4 был принят на вооружение авиации ВДВ. В 1958 г. после многочисленных доработок поступил на вооружение небольшой серией (40 единиц) вертолёт Як-24У.

Як-24



В сравнении с однотипными зарубежными аналогами эти вертолёты являлись самыми грузоподъёмными в мире для своего класса.

Вертолёты Ми-4 и Як-24 в отличие от Ми-1 имели более совершенное пилотажно-навигационное оборудование, что обеспечивало экипажу выполнение полётных заданий днём в сложных и ночью в простых метеоусловиях. Они являлись первыми отечественными вертолётами, имевшими бортовое вооружение.

Более широкое применение Армейской авиации началось с созданием вертолётов второго поколения с газотурбинными двигателями (ГТД), которые создавались двух типов: транспортного (транспортно-десантного) и многоцелевого назначения.

Вертолётами транспортного (транспортно-десантного) назначения являлись Ми-6, Ми-10, Ми-10К, Ми-12, Ка-22. Из них в массовом количестве был выпущен средний транспортно-десантный вертолёт Ми-6, принятый на вооружение частей фронтовой транспортной авиации в 1959 г.

Многоцелевыми вертолётами второго поколения являлись вертолёты Ми-2 и Ми-8 различных

модификаций, принятые на вооружение соответственно в 1962 и 1965 гг. Вертолёт Ми-8 стал самым массовым вертолётом из всех типов, было выпущено свыше 12 000 машин 130 модификаций, применяется более чем в 80 странах мира.

В 1970 гг. на вооружение ВВС СССР начали поступать вертолёты огневой поддержки, происходило совершенствование транспортных (транспортно-десантных), многоцелевых и специальных вертолётов. Созданные в эти годы вертолёты являлись вертолётами третьего поколения.

Первым отечественным вертолётом огневой поддержки Сухопутных войск стал транспортно-боевой вертолёт Ми-24, который поступил в войска в 1971 г. и эффективно применялся более чем в 30 локальных войнах и военных конфликтах.

В 1990 гг., в связи с увеличением боевых возможностей сухопутных войск иностранных государств, выразившихся в увеличении количества и качества бронетанковой техники, войсковых средств ПВО, особенно ПЗРК, для частей и подразделений Армейской авиации были созданы боевые вертолёты, разработанные на основе концепции «летающий танк», способные надёжно поражать наземные цели без входа в зону огня войсковой ПВО противника в различных условиях обстановки. Это были



Самый массовый учебный вертолёт Ми-2

вертолёты четвёртого поколения: Ми-28, Ми-28Н, Ка-50 и Ка-52, предназначенные, в основном, для решения огневых задач.

В послевоенные годы вплоть до конца 1980-х гг., одновременно с качественным улучшением вертолётной техники шёл непрерывный процесс её количественного увеличения. Так, если в 1951 г. в ВВС насчитывалось около 50 вертолётов Ми-1, то в 1953 г. их было уже 139. Особенно интенсивно увеличивалось количество вертолётов в 1960-1980 гг.: в 1963 г. в Армейской авиации насчитывалось 1429, а в 1988 г. — 6446 вертолётов различных типов. Лишь в 1990 г. количество вертолётов в Армейской авиации стало сокращаться. В середине 1990-х гг. в вертолётных частях и подразделениях авиации Сухопутных войск насчитывалось около 3360 вертолётов, а в 1998 г. — 2876 машин.

В настоящее время на вооружении Армейской авиации находятся современные авиационные комплексы, которые являются одним из основных средств достижения целей в вооруженных конфликтах. Они решают не только боевые и специальные задачи, но и участвуют в ликвидации последствий стихийных бедствий природного и техногенного характера. Идет переоснащение вертолетных частей модернизированными боевыми вертолетами Ми-28НМ, Ка-52М, десантно-боевыми вертолетами Ми-8АМТШ-ВН, транспортными вертолетами Ми-26Т2.

Вертолеты демонстрируют хорошие боевые возможности и надежность в суровых условиях эксплуатации, особенно современные типы вертолетов Ка-52, Ми-28 и

новые модификации Ми-8. Авиационная техника имеет возможность применения разнотипного вооружения, так как оснащена современными прицельными системами, комплексами обороны и закрытыми средствами связи.

Летный состав имеет высокий уровень подготовки, показывает высокое мастерство при выполнении поставленных задач, выполняет полеты с большой нагрузкой днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях.

### Подготовка кадров для Армейской авиации

Количественно-качественные изменения в вертолётном парке Армейской авиации потребовали решения проблемы подготовки кадров для укомплектования ее формирований.

28 октября 1948 г. в подмосковном Серпухове была сформирована 1-я учебно-тренировочная эскадрилья вертолетов, положившая начало новой эпохи в истории авиации — эры винтокрылых летательных аппаратов.

В эскадрилью были отобраны опытные лётчики-истребители и штурмовики из состава боевых авиационных полков и инструкторы лётных авиационных училищ.

Необходимость учебного заведения для вертолётчиков была продиктована жизненной потребностью, и в 1953 г. в 160-м военном авиационном училище (с 1965 г. — Сызранское ВВАУЛ, с 2010 г. — филиал ВУНЦ ВВС «ВВА им.Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина») началась подготовка лётчиков на вертолетах Ми-4.

К переучиванию на вертолеты лётчиков Военно-воздушных сил, ПВО страны и авиации ВДВ подключились 4-х месячные курсы в 5-м и 6-м УАЦ вертолётов.

**Ка-52  
«Аллигатор»**



Серьезным испытанием для Армейской авиации в 1979-1989 гг. стал Афганистан. В сложных условиях высокогорья и знойных пустынь, ожесточенного сопротивления бандформирований, вдали от Родины выполняли свой воинский долг тысячи вертолётчиков. За эти годы были потеряны 333 вертолета.



**В.Е. Павлов, Герой Советского Союза, Заслуженный военный лётчик СССР, генерал-полковник**

Наиболее яркой личностью в Армейской авиации стал выпускник 1965 г., Герой Советского Союза, Заслуженный военный лётчик СССР, генерал-полковник В.Е. Павлов, который возглавлял Армейскую авиацию с 1989 по 2002 гг., когда она стала отдельным родом Сухопутных войск.

Подготовка вертолётчиков, кроме Сызранского ВВАУЛ, осуществлялась в Саратовском ВВАУЛ, с 1986 г. — в Уфимском ВВАУЛ с пятигодовалым сроком обучения. Для подготовки технического состава в 1979 г. было образовано Кировское военное авиационно-техническое училище, где обучались офицеры-техники по специальности «вертолет и двигатель».

В 1998-2009 гг. в состав СВВАУЛ (военный институт) входил факультет для подготовки технического состава Армейской авиации, распложенный в г. Киров.

Сегодня Сызранский военный авиационный институт — единственное в России военно-учебное заведение, выпускающее высококвалифицированных специалистов не только для Вооруженных Сил, других силовых ведомств Россий-



**Ми-26,  
самый большой вертолет в мире**

ской Федерации, но и для ряда стран СНГ.

В 1979 г. в Торжке был создан 344 Центр боевого применения и переучивания летного состава Армейской авиации для переподготовки лётного состава на новую вертолётную технику, выработку эффективных тактических приёмов и способов её применения. Большую роль в развитии Центра, расширению его функций и задач сыграл Герой России, Заслуженный военный лётчик РФ генерал-майор Б.А.Воробьев.

Армейская авиация внесла большой вклад в ликвидацию последствий аварии на Чернобыльской АЭС, в миротворческие миссии.

Подготовкой высококвалифицированных командных кадров и развитием теории строительства и боевого применения вертолётных формирований практически с момента их зарождения занималась ВВА имени Ю.А.Гагарина, а инженерно-технического состава ВВИА имени Н.Е. Жуковского. Сложным этапом для военной авиации стали реорганизация, сокращения и упразднения, когда практически был потерян научный состав академий: объединение ВВИА и ВВА в Монино в ВУНЦ, затем переезд в Воронеж, в результате чего было уволено более 1,5 тыс человек профессорско-преподавательского состава, отказавшегося уезжать из Москвы и Монино, что негативно сказалось на подготовке командных кадров.

Наибольшего расцвета Армейская авиация достигла к 1991 г. В ее состав входило 110 авиационных воинских частей, в том числе 49 отдельных вертолётных полков, 66016 военнослужащих, 6033 служащих Советской армии.

После распада СССР началось резкое сокращение авиации, в том числе Армейской, и к 28 октября 2002 г. она включала 26 летных частей, в том числе 14 отдельных вертолетных полков, 18979 военнослужащих.

Были расформированы Саратовское и Уфимское ВВАУЛ. Средний налет на экипаж в год составлял 30-50 ч. Это были самые сложные годы в истории Армейской авиации.

Создание и развитие вертолётной техники оказало решающее влияние на возрождение в новом качестве, становление и дальнейшее совершенствование Армейской авиации. По мере поступления в ее части и подразделения более совершенных типов вертолётов с эффективным вооружением, широкими транспортно-десантными и специальными возможностями, происходил непрерывный процесс развития и совершенствования всех составных частей Армейской авиации, штатов ее частей и соединений.



*Ми-24*

В процессе развития вертолётного парка и изменения организационной структуры вертолётных частей и подразделений возрастали их боевые возможности, что являлось материальной основой для развития тактики Армейской авиации.

### **Опыт локальных войн**

После окончания Великой Отечественной войны угроза новых военных столкновений не уменьшилась. Все большую роль в них играла военная авиация, год от года превращаясь в решающий фактор войны. качественно новые параметры; одним из показателей этого явилась эво-



*Встреча ветеранов Армейской авиации*

люция нового средства – боевого вертолета. Именно он способствовал возрождению Армейской авиации, будучи универсальным для решения многих задач над полем боя и явившись незаменимым средством поддержки с воздуха формирований Сухопутных войск.

При участии отечественных вертолетных формирований в локальных войнах можно выделить ряд наиболее общих тенденций в применении Армейской авиации: повышение роли и значения Армейской авиации в этих конфликтах; расширение перечня решаемых задач; всё более интенсивное участие вертолётов в авиационной поддержке группировок войск; широкое ведение совместных и разведывательно-ударных действий; увеличение роли десантно-транспортных операций и боевых действий, а также обеспечивающих мероприятий (управления, различных видов разведки и РЭБ).



*Ми-28 «Ночной охотник»*

Вертолетчики Армейской авиации освоили все типы отечественных вертолетов, с самой лучшей стороны зарекомендовали себя в локальных войнах и военных конфликтах, в народном хозяйстве, при выполнении специальных заданий по спасению людей и перевозке грузов в период весенних паводков, внесли большой вклад в обеспечение поиска и эвакуации космических объектов, при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, принимали участие в миротворческих миссиях во многих регионах планеты, испытаниях новой авиационной техники, показывая при этом высокий профессионализм, смелость, надежность, взаимовыручку, зачастую выполняя задачи на пределе человеческих возможностей.

*Поздравляю личный состав, ветеранов с 75-летием образования Армейской авиации, внесшей большой вклад в укрепление обороноспособности и безопасности страны!*

*Здоровья, благополучия, успехов во всех сферах жизни и профессиональной деятельности на благо России и ее безопасности!*

**Валерий Рыжков,**  
полковник запаса,  
Заслуженный военный летчик  
Российской Федерации

*Фото: архив автора, открытые источники*

# Ходынка... Знаменитая Ходынка



Последний взлет самолета Ил-38SD с Ходынки.  
3 июля 2003 г.

*Всего в семи километрах от Кремля раскинулось обширное Ходынское поле. Свое название равнина получила от протекавшей по ней речке Ходынке, левого притока Москвы-реки, ныне упрятанного под землю, в трубу.*

*Здесь раскрылись и окрепли крылья России. А до той поры столько здесь всего перебивало ...*

**Н**а этом огромном, по меркам Москвы, поле с 1910 г. существовал аэродром, который с 1920 г. превратился в Центральный Краснознаменный аэродром имени М.В. Фрунзе.

Но начнем с события, которое подводит черту существования Центрального Краснознаменного аэродрома на Ходынском поле.

3 июля 2003 г. исполнилось ровно 20 лет как прекратил свою деятельность этот Центральный Краснознаменный аэродром имени М.В. Фрунзе, располагавшийся на Ходынском поле Москвы.

А вот, что я написал 3 июля 2003 г. в своем дневнике:

**«3 июля 2003 г.** Первый полет первого модифицированного дальнего противолодочного самолета Ил-38SD IN-305 индийских ВМС.

Полет выполнен с Центрального Краснознаменного аэродрома имени М.В. Фрунзе г. Москвы.



**В.М. Иринархов**

Командир экипажа — Заслуженный летчик-испытатель РФ В.М. Иринархов, второй пилот — Заслуженный летчик-испытатель РФ Н.Д. Куимов (в 2006 г. ему присвоили



**Николай Таликов,**  
главный конструктор ПАО «Ил»

звание Героя РФ), штурман — Заслуженный штурман-испытатель РФ В.В. Гречко, бортинженер — А.С. Журавлев, бортрадист — С.И. Орлов, бортовой электрик — В. Липкин.

Этим полетом завершилась практически девяностолетняя история одного из первых аэродромов нашей страны, первый полет с которого выполнен 3 октября 1910 г.

Аэродром на Ходынке стал колыбелью известных самолетов нашей страны. С него впервые в воздух были подняты и многие ильюшинские самолеты, в том числе и первый самолет ОКБ С.В. Ильюшина — ЦКБ-26, который пилотировал В.К. Коккинаки, ставший выдающимся летчиком-испытателем двадцатого века, единственным из летчиков-испытателей дважды Героем Советского Союза, одним из первых Заслуженных летчиков-испытателей СССР, генерал-майором авиации.

**«Все в прошлом! Рыночный молох пожирает все на своем пути.**

*Теперь Ходынке уготована участь рекреационно-увеселительной площадки: казино, ночные бары — все для немногих!*

*Что ж, круг истории замкнулся. Всемирная известность к Ходынке пришла после ужасной давки с сотнями погибших во время коронации последнего российского самодержца, ставшей символом нераспорядительности власти.*

*Застройка знаменитого поля России бардаками — символ того же порядка... Меняется обличье власти — суть ее остается прежней!»* Так написал тогда известный польский авиационный журналист **П. Бутовски.**

Первое упоминание о Ходынском поле датируется XIV веком и связано с именем Дмитрия Донского, который передал его во владение своему сыну Юрию Дмитриевичу. На протяжении столетий эти земли использовались по-разному: в XIV—XVII веках здесь находились пашни, при Екатерине Великой — площадка для массовых гуляний, в конце XIX века — ипподром и армейские казармы.

Современная история Ходынского поля началась в 1882 г., когда здесь открылась Всероссийская художественно-промышленная выставка. Именно тогда это пространство впервые заиграло как важная городская площадка.

Печальную известность Ходынка получила в конце XIX века. 30 мая 1896 г. здесь состоялись народные гуляния по случаю коронации Николая II: всем пришедшим обещали съестные подарки от государя, для раздачи которых выстроили специальные деревянные павильоны. С раннего утра на поле скопилось

несколько сотен тысяч человек, из-за плохой организации возникла давка, в результате около полутора тысяч погибло, еще столько же было покалечено. Трагедия вошла в историю под названием Ходынская катастрофа.

Первые полеты самолетов в Москве проходили над ипподромом. Осенью 1909 г. французские авиаторы Леганье и Гийо продемонстрировали полет по кругу на высоте 15 м над беговой дорожкой. На трибунах творилось невообразимое: овации и крики заглушали шум мотора.

1910 год по праву можно считать годом создания русской авиации. Именно в начале 1910 г. в Москве окрепла и была реализована идея создания «для систематического развития авиации» Московского общества воздухоплавания (МОВ). Главенствующей задачей МОВ было «содействовать развитию русского воздухоплавания во всех его формах и применениях, преимущественно научно-технических, военных и спортивных».

В марте 1910 г. учредили Совет общества, председателем был избран командующий войсками Московского военного округа, генерал от кавалерии Российской императорской армии П.А. Плеве. Новорожденное МОВ состояло из трех комитетов: спортивного — его возглавил Николай фон-Мекк, военного — генерал-лейтенант Зуев, научно-технического — профессор Н.Е. Жуковский.

В мае состоялись полеты приглашенного в Москву известного спортсмена и отчаянного авиатора Сергея Уточкина на его самолете «Фарман IV». Вначале Уточкин демонстрировал свое мастерство над ипподромом, а затем над Ходынским полем. *«6 мая москвичи увидели прекрасный полет, который рассеял скептическое отношение к авиации, вызванное первыми неудачными полетами в Москве иностранных авиаторов. Уточкин описывает один круг, другой, поднимается все выше и выше, быстро достигает 120 м и вдруг сразу пролетает над трибунами и исчезает за ними ...»*

Этот полет над Ходынским полем продолжался целых



С. Уточкин

19 мин. 22 сек. Вечером того же дня Общество воздухоплавания чествовало воздушного виртуоза в ресторане «Яр».

К чести замечательного спортсмена Сергея Уточкина, который стремился к развитию русской авиации, он пожертвовал 2 тыс. рублей на создание авиашколы для обучения новых пилотов, а МОВ обратилось в штаб военного округа с ходатайством о выделении на Ходынском поле участка под аэродром. Все вопросы довольно скоро были решены, и 17 июня 1910 г. совет Общества сообщил общему собранию *«о полном решении вопроса с землей»*, то есть будущий аэродром был привязан к конкретному месту — Ходынскому полю.

Да, лучшего места в Москве нечего было желать: обширность территории, близость к городу, достаточно удобное транспортное сообщение. Из центра почти к воротам поля следовал трамвайный маршрут № 6. Этот первый аэродром, в основном, сооружался на общественные деньги — поступлений от энтузиастов Воздушного флота. Строительство началось со взлетно-посадочной полосы и шести ангаров, крошечных по нашим меркам: на 1-2 самолета.

Одним из первых помещен на два летательных аппарата потребовал С. Уточкин, который решил обосноваться в Москве. Вернувшись *«после обучения полетам»* из Франции Борису Россинскому городские власти разрешили поставить ангар для его самолета «Блерио XI». Одним из ангаров на два аппарата владел известный московский молочнокопторговец Чичкин.

В Москве только и были молочные магазины Чичкина и Бландова

с действительно превосходными продуктами. После революции Чичкин забросил самолет, но стал помогать новой власти налаживать сыроварение.

Самый большой ангар поставил завод «Дукс», ранее выпускавший велосипеды, а затем летательную технику.

Между ангарами втиснуты были ящики от самолетов. В них мотористы с помощью пилотов перебирали моторы своих аэропланов. Для смазки моторов использовали касторовое масло, которое покупали в ближайшей аптеке. Бензин брали у Нобилия — его привозили в дубовых бочках. В полет летчики одевали жесткие каски, обтянутые кожей. Прозрачных козырьков на аэроплане еще не было, и брызги касторки с моторов летели в физиономию.

Итак, на новом аэродроме жизнь была ключом. В «Бюллетене МОВ» с гордостью писали: *«Теперь не узнаешь прежде пустынного уголка Ходынки, отведенного под аэродром Общества. По линии шоссе по направлению к Всехсвятской роще тянется ряд ангаров, уже выстроенных или еще строящихся.»*

*«Через центральный въезд (против Стрельны) попадаешь к трибунам, которых пока две. Трибуны легкого типа, длиной по 50 сажень, с крытыми ложами наверху. Они рассчитаны на 3000 человек.»* В проходных воротах стоял вахтер и спрашивал: *«Пропуск есть?»* Отвечать можно было что угодно. Во всех случаях звучало одно и то же: *«Ну, проходите.»*

А 17 июня 1910 г. появилось сообщение Московского возду-



М. Сципио де Кампо

хоплавательного общества о том, что штаб Московского военного округа одобрил выделение земли на территории Ходынского поля в качестве аэродрома. Место оказалось идеальным для развития нового вида транспортного сообщения: недалеко от центра города, вблизи основных транспортных узлов, к тому же неплохо обустроенное.

Пожертвования энтузиастов авиации покрыли значительную часть расходов на строительство объекта. В результате появилась взлетно-посадочная полоса и шесть небольших ангаров для самолетов.

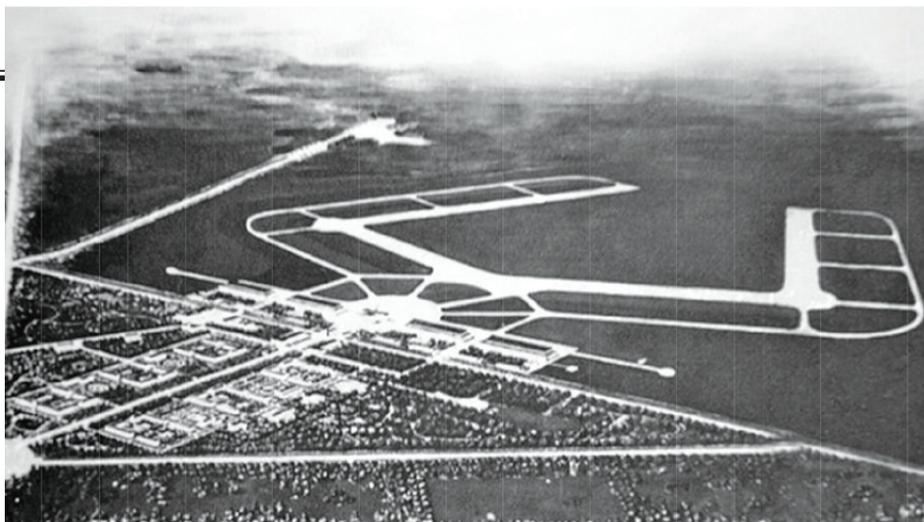
Официальное открытие состоялось 3 (16) октября 1910 г. в присутствии военных властей, большого числа чиновных лиц. Для показательных полетов были приглашены известные русские авиаторы. Российский летчик М.Ф. Де Кампо Сципио совершил первый взлет.

15 октября состоялся первый московский «дальний» перелет. Летчик Михаил Ефимов на самолете «Блерио XI», сделав круг над аэродромом, улетел вдалеке. Вскоре стало известно, что Ефимов попал в облака, заблудился и сел возле деревни Черемушки. Перелет длиной около 20 верст стал одним из самых дальних в России в 1910 г. Наступившие морозы заставили прекратить полеты.

Ходынское поле до эры авиации было главным местом московских армейских парадов, на которых постоянно присутствовали российские императоры со свитой и высокими иноземными гостями. Проводились они обычно после летних маневров или каких-то событий. Последний такой крупный государев смотр войскам состоялся в конце августа 1912 г.,



**Самолет ЦКБ-26**



**Панорама Центрального аэропорта ГВФ, 1937 г.**

по случаю 100-летия Бородинской битвы. Трибуны Ходынского аэродрома были заполнены до отказа, почетных гостей разместили в двух ложах. В праздничном смотре приняли участие 40 тыс. военнослужащих всех родов войск!

В период мировой войны на Ходынском аэродроме была открыта первая отечественная школа летчиков, которая подготовила немало отважных пилотов. Несовершенство техники тех дней, ошибки в пилотировании нередко приводили к трагичному финалу. Как свидетельствовал известный летчик К.К. Арцеулов, когда он приехал в 1915 г. с фронта на Ходынку испытывать первую партию истребителей производства завода «Дукс», с воздуха обратил внимание на ярко-красные пятна, разбросанные по летному полю. Оказывается, среди травы целыми семействами здесь гнездились алые гвоздики — их сеяли на месте гибели авиатора.

В 1920 г. на аэродроме был создан Научно-испытательный аэродром НОА ГУ РККВФ, которому предстояло стать сегодняшним Государственным летно-испытательным центром имени В.П. Чкалова.



**Летчик-испытатель В.К. Коккинаки**

3 мая 1922 г. состоялся первый в истории России международный рейс по маршруту Москва — Кенигсберг — Берлин. 15 июля 1923 г. начались первые регулярные внутренние пассажирские рейсы между Москвой и Нижним Новгородом — 420-километровый маршрут занимал 2,5 часа на 4-местном моноплане АК-1.

С 1932 по 1935 гг. научно-испытательный институт был постепенно переведен в Чкаловский, недалеко от Щелково.

В апреле 1936 г. с этого аэродрома был выполнен первый полет первого самолета ЦКБ 26, созданного коллективом конструкторского бюро С.В. Ильюшина (к сожалению, точную дату первого полета установить не удалось). Первый полет легкого бомбардировщика ЦКБ-26 выполнил В.К. Коккинаки, который впоследствии стал знаменитым летчиком-испытателем, одним из первых Заслуженным летчиком-испытателем СССР, дважды Героем Советского Союза.

Во время Великой Отечественной войны этот самолет стал называться по имени Главного конструктора С.В. Ильюшина — Ил-4.

Именно группа этих бомбардировщиков 8 августа 1941 г. выполнила первую бомбардировку столицы фашистской Германии Берлина.

Именно с этого аэродрома были выполнены первые полеты всех опытных поршневых и турбовинтовых самолетов ОКБ С.В. Ильюшина от бомбардировщика ЦКБ-26 до пассажирского турбовинтового Ил-18.

Первые взлеты самолетов «Ил» с Ходынки



*Ил-18, 4 июля 1957 г.*



*Ил-76, 25 марта 1971 г.*



*Ил-86, 22 декабря 1976 г.*

Турбореактивные самолеты Ил-22, Ил-28, Ил-62 поднимались с аэродрома в Раменском.

Что значит летать над Ходынкой? Что значит проводить летные испытания над Ходынским аэродромом? Это, прежде всего, огромнейшая ответственность людей, выполняющих эту работу! Ведь под крылом самолета Москва, под крылом люди! И совсем другое дело – выполнение первых полетов самолетов с Ходынского аэродрома.

Ходынка оставалась единственным аэропортом в Москве до открытия Быково в 1933 г. (Тушино открыто в 1935 г., Внуково – в 1941 г.). Пассажирские рейсы с Ходынки прекратились только в конце 1940-х гг.

Нельзя сказать, что катастрофы опытных самолетов и их экипажей миновали Ходынку. Об этом подробно изложено в книгах А.А. Демина «Ходынка: взлетная полоса русской авиации» и Н.К. Шпилевой и С.П. Елисеева «Книга памяти Ходынского поля (люди и самолеты)».

Трагический черный список летописи Ходынского аэродрома открыл 5 октября 1913 г. подпоручик К Клещинский, совершавший перелет на самолете «Ньюпор-IV» из Киева в Москву. Вместе с ним погиб и его механик Антонюк. Среди погибших летчиков был и знаменитый летчик-испытатель В. Чкалов (1938 г.),



*С.В. Ильюшин*

Но только после падения восьмимоторного самолета АНТ-20 «Максим Горький» (главный конструктор А.Н. Туполев) на дачный поселок Сокол в 1935 г., когда погибли 11 человек экипажа

самолета и 50 пассажиров-ударников из инженеров, техников и рабочих ЦАГИ, было принято решение прекратить использование Ходынского поля в качестве пассажирского аэродрома. С тех пор здесь проводились только служебные полеты.

В 1938 г. аэропорт дал свое название недавно открытой станции Московского метрополитена «Аэропорт» к северу от взлетно-посадочной полосы. Позднее были построены: аэровокзал, откуда отходили автобусы до других московских аэропортов, а также здание Министерства гражданской авиации СССР и гостиница. Предполагалось, что будущие пассажиры будут доезжать до станции метро «Аэропорт», пересаживаться там на автобусы, курсирующие до других аэропортов. Но эта идея оказалась неудачной – неудобно добираться, в результате решили развивать железнодорожный транспорт. Реализована эта идея была только в 2000 гг., когда от вокзалов стали курсировать аэроэкспрессы до трех аэропортов Московского авиаузла.

Первые взлеты самолетов «Ил» с Ходынки



*Ил-96-300, 28 сентября 1988 г.*



*Ил-114 (2-й опытный),  
25 декабря 1991 г.  
(и в этот вечер был спущен  
флаг СССР со здания Кремля)*

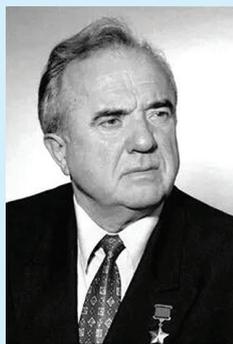


*Ил-96М0, 6 апреля 1993 г.*

Летчики-испытатели ОКБ С.В. Ильюшина, выполнявшие первые взлеты опытных самолетов «Ил» с Ходынского аэродрома



Э. Кузнецов



С. Близнюк



И. Закиров



И. Гудков

Проект создания на Ходынском поле центрального авиаузла разрабатывался вплоть до начала 1940-х гг., но осуществить планы помешала война. Тогда все рейсы с Ходынки перенесли в Быково, Внуково и Остафьево.

20 июня 1945 г. в Москву из Берлина на Ходынский аэродром на самолете 226-го транспортного авиаполка было доставлено Знамя Победы, которое было водружено над рейхстагом 30 апреля 1945 г. разведчиками 150-й стрелковой дивизии М. Егоровым и М. Кантария.

После 1945 г. власти рассматривали различные проекты застройки Ходынского поля. Например, в начале 1950-х гг. разрабатывался проект строительства Дома техники — сталинской высотки, которую планировалось разместить на одной оси с Петровским дворцом. *«На этом участке предполагалось создание различных научно-исследовательских институтов, связанных с авиационной промышленностью, например, ОКБ Микояна и Гуревича и ОКБ Ильюшина.»*

*Основную же часть поля по проекту должна была занять квартальная сталинская застройка по примеру Песчаных улиц. Но поскольку этот участок принадлежал Министерству обороны, город не имел административных возможностей что-либо здесь делать. После войны Министерством обороны активно занялось развитием спортивной инфраструктуры Ходынского поля: рядом с авиацион-*

*ными ангарами, которые стоят и сегодня, появились бассейн, крытый ледовый дворец, атлетический манеж и другие сооружения. Строительство продолжалось вплоть до 1980-х гг.»* — рассказывал старший научный сотрудник Музея Москвы Д. Ромодин.



Г.В. Новожилов

В 1950–2003 гг. аэродром использовался только для выполнения полетов самолетов, построенных на заводе № 30 («Знамя Труда»): Ил-12, Ил-14, Ил-18 и его модификаций и новых, уже турбореактивных, опытных самолетов ОКБ С.В. Ильюшина, таких как: Ил-76, Ил-86, Ил-96-300, Ил-96МО, турбовинтовой Ил-114 (второй опытный).

На этот аэродром неоднократно выполнялись посадки многотонных самолетов Ил-18, Ил-76, Ил-96-300. Они прилетали на Авиационный комплекс имени

С.В. Ильюшина для выполнения на них комплекса доработок и превращения их в модифицированные самолеты указанных типов (например, Ил-96-300 прилетал на Ходынку для того, чтобы через несколько месяцев улететь отсюда в варианте Ил-96МО, удлиненный на шесть метров и с американскими двигателями PW-4027 вместо отечественных ПС-90А).

Строжайшая требовательность Генеральных конструкторов С.В. Ильюшина и его ученика и последователя Г.В. Новожилова, ответственное выполнение своих обязанностей всеми работниками предприятия, независимо от их специальности и занимаемой должности, скрупулезное выполнение цеховых и аэродромных отработок всего самолета в целом и его систем в цехах тогда существовавшего опытного производства предприятия.

Опыта работникам предприятия хватало тогда на то, чтоб завоевать доверие не только руководства отрасли, но и руководства страны, а главное, для взлета самолетов «Ил» с аэродрома, расположенного в центре многомиллионного города.

Кроме того, в последние годы в цехах опытного производства ОКБ имени С.В. Ильюшина выполнялись специальные работы



«Крошка» Ил-103, 30 января 1995 г.



Прощальный взлет с Ходынки. 3 июля 2003 г.

по модернизации ильюшинских самолетов и ремонты самолетов, что давало поддерживать приемлемый уровень заработной платы работников Авиацонного комплекса имени С.В. Ильюшина.

Что такое первый полет первого опытного, первого серийного или модифицированного самолета для коллективов предприятий, создающих эти самолеты. **Это — ПРАЗДНИК!**

Коллектив осознает, что он вложил в это событие всего себя — душу, опыт, знание, здоровье ради веского слова — **НАДО!**

На предприятии еще трудились те сотрудники, которые начинали свою работу в молодые годы вместе с Генеральным конструктором С.В. Ильюшиным и продолжили свою работу при Генеральном конструкторе Г.В. Новожилове. Вот на кого было приятно и радостно смотреть в эти дни.

Аналогичные даты отмечают все корабли, создатели космических кораблей и пилотируемых, и непилотируемых.

Завод № 30 и ОКБ С.В. Ильюшина и П.О. Сухого выходили своими территориями прямо на Ходынский аэродром.

В 1990 г. с благословления руководства страны было принято решение о закупке для предприятий Минтранса РФ западной авиатехники. И хотя мы самолетом Ил-96МО доказали, что можем создавать воздушные суда из западных комплектующих, в авиакомпании стала поступать западная авиа-

техника, которую наши специалисты легко освоили. Но свою авиационную промышленность практически разрушили.

Что было главенствующим в принятии Правительством такого решения — время, я надеюсь, покажет!

Но время шло, и было принято решение о закрытии стратегического для страны аэродрома Ходынка.

3 июля 2003 г. с него был выполнен последний взлет самолета. И им был модифицированный противолодочный самолет индийских ВМС Ил-38SD.

В 2003 г. аэродром окончательно закрыли. Именно при мэре Москвы Ю. Лужкове часть Ходынского поля отдали под жилые и коммерческие объекты — проектом застройки района занимался «Моспроект-4» под руководством архитектора Андрея Бокова.

Во второй половине нулевых годов здесь появился ледовый дворец спорта «Мегаспорт», жилой комплекс «Гранд Парк», а также крупнейший в Европе торговоразвлекательный центр «Авиапарк».

В 2014 г., когда строительство жилых кварталов вокруг Ходынского поля было завершено, московские власти провели международный конкурс на лучший проект парка на месте бывшего Центрального аэродрома имени М.В. Фрунзе. Тогда победил проект итальянской студии ландшафтного дизайна LAND Milano. Адаптацией проекта занималось российское бюро Kleinewelt Architekten, однако реализовать его не удалось.

В результате парк «Ходынское поле» построили по проекту московской компании Magly Proekt, которая сохранила структуру аэродрома: бывшая взлетно-посадочная полоса превратилась в широкий бульвар, а по его краям появились искусственные холмы, водоемы и прогулочные зоны.

Так завершилась история знаменитого Центрального Краснознаменного аэродрома имени М.В. Фрунзе, внесшего значительный вклад в развитие отечественной авиации.

Но продолжается история совершенно нового московского микрорайона «Ходынка».

*При подготовке статьи использованы материалы из открытых источников, в том числе и Ю. Толстого  
Фото: ПАО «Ил»*



Фото: Алексей Нагаев

**Пролет Ил-76МД над территорией Авиацонного комплекса имени С. В. Ильюшина. Впереди Ходынка сегодня: торговые центры и жилые кварталы. От авиации осталась только памятник В.П. Чкалову на месте его гибели**

# Газотурбинный двигатель и вулкан

*Проблема для авиационных газотурбинных двигателей (ГТД), связанная с вулканами, возникла еще в 1980-1990-х гг. Были случаи, когда самолеты гражданской авиации с ГТД при полетах на крейсерском режиме работы двигателей сталкивались с вулканическими облаками. При этом нарушалась нормальная работа двигателей, возникали помпажи, и останавливалась их работа.*

Однако международные и государственные организации гражданской авиации в полной мере начали заниматься этой проблемой только после коллапса авиационного сообщения в Европе, вызванного извержением вулкана Эйяфьятлайокудль в Исландии в 2010 г. Тогда вулканическое облако накрыло европейский континент, были прекращены все полеты гражданской авиации в Европе, и эксплуатирующие организации понесли большие финансовые потери.

Вулканическая проблема для газотурбинных двигателей состоит в следующем. При эксплозивных\* извержениях вулканов (наиболее распространенных типах извержений) в атмосферу выбрасывается большое количество газов и пепла. В зависимости от мощности эксплозивного извержения, силы и скорости ветра в атмосфере на разных высотах формируются вулканические облака, состоящие из пепла и магматических газов. Эти облака могут перемещаться на тысячи километров от вулкана.

При столкновении с вулканическим облаком наибольшей опасностью для газотурбинных двигателей самолета является вулкани-

ческий пепел. Он представляет собой частицы вулканического стекла и обломков пород размером менее 2 мм. Обломки пород состоят преимущественно из кремнезема (>50%) и в меньших количествах — из окислов алюминия, железа, кальция и натрия. Минеральный состав пеплов разнообразен: кроме вулканического стекла, имеющего твердость порядка 5-6 единиц по шкале Мооса, встречаются, например, минералы пироксен и оливин твердостью 7 единиц по шкале Мооса. Частицы вулканического стекла имеют острые края и обладают высокой абразивностью.

Другим важным в вулканической проблеме фактором для ГТД является температура плавления частиц вулканического пепла — порядка 1150°C и менее. Такая температура ниже температуры газов в современных ГТД, работающих на гражданских самолетах в режиме нормальной тяги в крейсерском полете. Поэтому в таких полетах при столкновении с вулканическим облаком частицы пепла, попавшие в тракт двигателя с воздухом, оплавляются в горячей части двигателя

и интенсивно откладываются на лопатках первого соплового аппарата турбины, а также в камере сгорания. Отложение (налипание) пепла на сопловых лопатках перекрывает часть межлопаточного пространства, течение газов в межлопаточных каналах искажается, и давление газа перед сопловым аппаратом увеличивается. Значительные отложения пепла могут приводить к помпажу компрессора, срыву пламени в камере сгорания и невозможности перезапуска двигателя. При засасывании пепла в тракт двигателя возможны также абразивная эрозия элементов компрессора, забивание пеплом каналов охлаждения лопаток турбины, нарушение функционирования гидравлической и пневматической систем, засорение топливной и масляной систем.

Засасываемые из вулканического облака в двигатель газы тоже следует рассматривать как проблему. Например,  $\text{CO}_2$ , как отмечается в исследованиях, может приводить к образованию углеподобных отложений на топливных форсунках камеры сгорания, а  $\text{SO}_2$  в результате



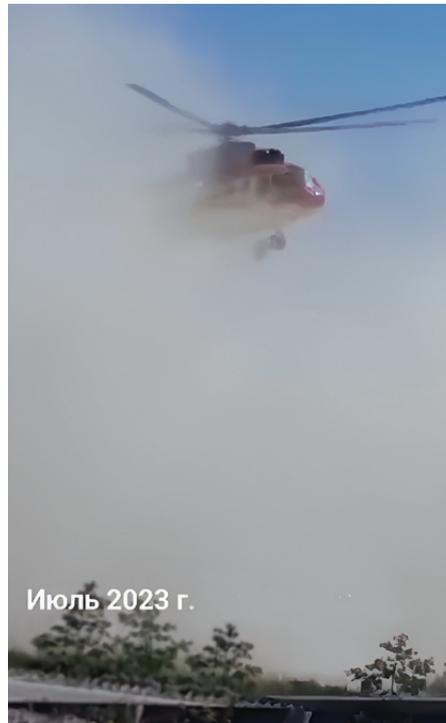
Эксплозивное извержение вулкана Шивелуч на Камчатке 4 декабря 2017 года. Фото: Юрий Демянчук

\* эксплозивное извержение — извержение взрывного характера.

образования серной кислоты может способствовать коррозии элементов конструкции. Для полноты картины следует еще упомянуть о возможном воздействии на электрическую систему двигателя статического электричества, образующегося в вулканическом облаке.

К настоящему времени по вулканической проблеме для ГТД за рубежом проведено значительное количество теоретических и экспериментальных работ. С учетом опыта двигателистов и вулканологов разработаны соответствующие Руководства ИКАО. В европейские Нормы летной годности EASA включены требования к двигателю по вулканической проблеме. Так, пункт CS-E1050 европейских Норм содержит требование: «Чувствительность двигателя к последствиям, вызванным воздействием вулканического облака, должна быть установлена». Авиадвигательная фирма Великобритании Rolls-Royce приняла для своих двигателей «дозовый» подход к установлению достаточности стойкости двигателя к воздействию на его работоспособность вулканического пепла на период между контрольными проверками состояния двигателя. Согласно этому подходу, двигатель должен безопасно эксплуатироваться до накопленного засосанного в двигатель пепла из расчета 14,4 г на каждый кубический метр засосанного воздуха при концентрации пепла в воздухе не более 4 мг на кубометр.

Приказом Росавиации с 1 января 2023 г. введены в действие обновленные отечественные Нормы летной годности НЛГ-33 для газотурбинных двигателей. В Нормы включены требования по вулканической проблеме. В пункте 33.203 сказано: «Должна быть установлена восприимчивость конструктивных особенностей газотурбинного двигателя к воздействию опасных факторов вулканического облака». Как видно, требования по проблеме в отечественных Нормах, по существу, аналогичны требованиям в Нормах EASA. Тут следует заметить, что указанные требования изложены в общем виде и не дают разработчику двигателя представления об условиях эксплуатации двигателя, для которых должно подтверждаться соответствие требованиям Норм: режимы двигателя, внешние условия, концентрация пепла.



Июль 2023 г.

**Фото с пепловой тучей и вертолетом снято в июле 2023 г. (много пепла после извержения вулкана Шивелуч 10-13 апреля 2023 г.)**

*Автор видео Сергей, @Kamchadal-Serg*

Можно допустить, что конкретизация требований излагается в Методических рекомендациях (Методах оценки соответствия). Однако в настоящее время таких Методических рекомендаций нет.

В Центральном институте авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») проведено испытание газогенератора нового отечественного двухконтурного двигателя ПД-14 (разработчик – АО «ОДК-Авиадвигатель») с забросом в его тракт вулканического пепла. Было предварительно обосновано, что испытание газогенератора будет в достаточной степени характеризовать стойкость двигателя ПД-14 к вулканическому пеплу. В испытании имитировались условия эксплуатации: крейсерский режим двигателя в полете на высоте 11 км, скорость полета 850 км/ч. Был использован «дозовый» подход, применяемый фирмой Rolls-Royce – пепел забрасывался в тракт газогенератора из расчета 4 мг пепла на 1 кубический метр засасываемого воздуха в течение 1 часа.

Для испытаний вулканологами KVERT (Камчатская группа реагирования на вулканические извержения) был поставлен пепел, собранный после эксплозивного извержения вулкана Шивелуч на Камчатке. Результаты испытания показали стойкость газогенератора к воздействию вулканического пепла при принятых для испытания условиях. Рабочие характеристики газогенератора не изменились. При разборке газогенератора после испытаний обнаружены небольшие отложения пепла на первых сопловых лопатках турбины и в камере сгорания. Элементы конструкций газогенератора не имели повреждений.

Испытания газогенератора двигателя ПД-14 с забросом в его тракт вулканического пепла – это первая и пока единственная работа в отечественном авиадвигателестроении по вулканической проблеме для ГТД. В связи с безусловным развитием отрасли, созданием новых конкурентоспособных и безопасных в эксплуатации двигателей представляется необходимым уделить большее внимание вулканической проблеме во всех имеющих отношение к созданию отечественных авиационных двигателей организациях. Представляется, что исследования должны быть направлены на обеспечение стойкости двигателя к воздействию вулканического пепла при более высоких концентрациях пепла, чем 4 мг/м<sup>3</sup>. Это необходимо, так как методы контроля распространения пепла в воздушном пространстве, несмотря на достигнутый уровень, нельзя считать совершенными. Не исключаются и целенаправленные полеты гражданских самолетов в зоны с повышенной концентрацией пепла. В этой связи следует обратить внимание на создание покрытий на элементы горячей части двигателя с антиадгезионными свойствами к вулканическому пеплу, главным образом – теплозащитных покрытий на сопловые лопатки турбины. Соответствующие покрытия рекламируются зарубежными фирмами. В поле зрения должны быть также негативное воздействие на двигатели газов вулканического происхождения и статического электричества, возникающего в вулканических облаках.

В перспективных газотурбинных двухконтурных двигателях, по-видимому, вентиляторные лопасти будут изготавливаться из композитных материалов, и потребуется защищать их от абразивной эрозии частицами пепла.

Упомянутые выше перспективные исследования потребуют развития модельных стендов, позволяющих проводить эти исследования в широких диапазонах изменения параметров.

Вулканическая проблема должна учитываться и для ГТД, предназначенных для установки на вертолетах гражданского применения, эксплуатирующихся в зонах расположения вулканов. Вулканический пепел может попадать в двигатель вертолета при работе с площадок, засыпанных осевшим на землю пеплом, даже на большом расстоянии от вулкана. Специальных исследований в этой области не проводилось. Но если принять аналогию с работой вертолета с площадок, засыпанных пылью, то на режимах руления вертолета, взлета, посадки и висения вблизи

земли концентрация лессовой пыли, по химическому составу близкой к вулканическому пеплу, перед входом в двигатель составляет 100-300 мг/м<sup>3</sup>. Пыль поднимается с земли индуктивными потоками воздуха, направленными к земле от несущего винта вертолета. При полетах над пирокластическими\*\* потоками осевший на землю, но поднятый ветром пепел также может попадать в вертолетный двигатель. Вертолетные двигатели защищают от пыли пылезащитными устройствами (ПЗУ). Такая же защита будет относиться и к защите от вулканического пепла. Однако мелкий пепел всё же будет попадать в двигатель. На всех современных отечественных вертолетах газотурбинные двигатели защищаются от пыли ПЗУ «грибкового» типа. Такие ПЗУ имеют

\*\*пирокластический поток – газонасыщенная смесь разноразмерного рыхлого обломочного материала, поступающая на поверхность земли в результате эксплозивного извержения вулкана.

хорошие аэродинамические и весовые характеристики, но степень очистки воздуха от пыли у них относительно невысокая. По-видимому, применение нормативов по вулканическому пеплу к вновь создаваемым вертолетным двигателям потребует согласования с сертификационными органами и будет зависеть от реальных условий их эксплуатации. При этом необходимо будет учитывать конкурентоспособность отечественных двигателей и вертолетов на мировом рынке.

Настоящая статья преследует цель привлечь большее внимание к вулканической проблеме для газотурбинных двигателей в отечественном авиапроме.

Лев Рысин,

ведущий научный сотрудник

ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», к.т.н.

Михаил Мокроус,

начальник сектора

ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», к.т.н.



www.ciam.ru




## КВАЛИТЕТ·АВИА



**КВАЛИТЕТ**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

Группа компаний «Квалитет» с 1998 года специализируется на разработке и производстве ответственных масел и маслосмесей для авиационной и вертолетной техники. Является основным поставщиком масел для силовых ведомств России (ФСБ, МВД и Министерство Обороны), авиастроительных предприятий и эксплуатантов вертолетной и авиационной техники.

**Авиационные моторные масла:**

- Масло авиационное МС-8п по ОСТ 38.01163-78
- Маслосмесь СМ-4,5 по ОСТ 54-3-175-72-99
- Масло МС-8РК по ТУ 38.1011181-88

**Масла для вертолетной техники:**

- Масло трансмиссионное ТСгип по ТУ 38.1011332-90
- Маслосмеси СМ-6, СМ-8, СМ-9, СМ-50/50, СМ-11,5 по ТУ 0253-001-49878493-2005
- Масло Б-3В по ТУ 38.101295-85
- Масло ВО-12 ТУ 38.401-58-359-2005

**Гидравлические масла:**

- АМГ-10 по ГОСТ 6794-75
- МГЕ-10А по ТУ 38.401-58-337-2003

**контактные координаты:**  
Адрес: 140000, Моск. обл., г. Люберцы, Котельнический проезд, 4  
тел (495) 679-86-27/28/29  
факс (495) 679-86-31  
e-mail: kvalitet-avia@mail.ru  
www.npp-qualitet.ru

СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОГРЕССА

# Надежный щит в небе

*В подмосковной Балашихе в микрорайоне Заря действует музей истории войск противовоздушной обороны (ПВО) нашей страны.*

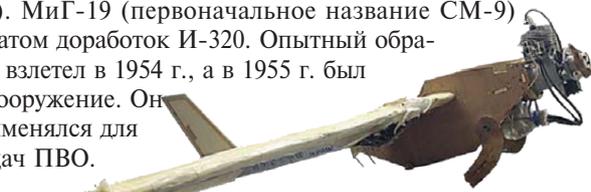


Алексей Севастьянов погиб 23 апреля 1942 г., защищая «Дорогу жизни».

Музей был основан в 1978 г. Главкомандующим войсками ПВО СССР, Маршалом Советского Союза Павлом Батицким. Он считается единственным музеем истории войск ПВО в Европе. Экспозиция музея отражает развитие средств и организации противовоздушной обороны с 1914 г. до наших дней. Коллекция насчитывает более 16 тыс. экспонатов, 400 из них — реальные образцы боевой техники и вооружения. Посетители имеют редкую возможность открыть для себя малоизвестные факты из истории нашей страны, смогут познакомиться не только с вкладом войск ПВО в победу СССР в Великой Отечественной войне, но и узнают много интересного об участии воинов противовоздушной обороны в локальных конфликтах в различных регионах мира.

Во втором зале музея хранятся обломки американского разведчика Lockheed U-2, сбитого в 1960 г. в Свердловской области. Здесь же военный трофей — беспилотный летательный аппарат, сбитый в Сирии рядом с российской авиабазой.

На открытой площадке перед музеем представлены комплексы ПВО. Ударный экспонат — воздвигнутый на стеле истребитель-перехватчик МиГ-19. Опытный образец, ставший прототипом для МиГ-19 и известный под названием И-320, совершил первый полет в 1952 г. Его испытывали летчики Григорий Седов и Константин Коккинаки (брат Владимира Коккинаки). МиГ-19 (первоначальное название СМ-9) стал результатом доработок И-320. Опытный образец впервые взлетел в 1954 г., а в 1955 г. был принят на вооружение. Он активно применялся для решения задач ПВО.



Первый зал экспозиции посвящен истории войск ПВО в период декабрь 1914 — сентябрь 1945 гг. Для более полной и объективной передачи духа времени, а также исторической обстановки в оформлении пространства зала сохранена атрибутика и идеологическая направленность, свойственная той эпохе. Экспозиция второго зала рассказывает о развитии войск ПВО от послевоенного времени и до наших дней. Немало места в ней отведено материалам, связанным с боевым дежурством по защите воздушных рубежей нашей Родины, а также с участием воинов ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах.



С его участием в 1960 г. произошло два инцидента — 29 мая был перехвачен американский транспортный самолет С-47, нарушивший границу ГДР, а 1 июля был сбит американский разведчик RB-47 Stratojet, нарушивший советскую границу над Баренцевым морем. Два эпизода с участием МиГ-19 имели место также 2 апреля 1963 г., когда на территории ГДР был перехвачен самолет Cessna 172, а 10 марта 1964 г. после нарушения границы над Магдебургом был сбит американский разведчик RB-66С.

В экспозиции представлены модели самолетов, применявшихся для решения задач ПВО. В их числе — истребители конструкции Н.Н. Поликарпова И-1, И-2 и И-3. Один из экспонатов, отражающих героизм советских летчиков в годы Великой Отечественной войны, — лопасть винта истребителя МиГ-3, на котором воевал Герой Советского Союза Алексей Севастьянов (16.02.1917-23.04.1942), младший лейтенант, командир звена 26-го истребительного авиаполка 7-го истребительного авиационного корпуса Ленинградской зоны ПВО. Он совершил 47 боевых вылетов, в 22 из них сбил два самолета противника и аэростат наблюдения. Алексей Севастьянов выполнил первый ночной таран в ленинградском небе 4 ноября 1941 г., когда пытался сбить бомбардировщик «Хейнкель-111». Когда кончились патроны, он отрубил винтом вражескому самолету хвостовое оперение. «Хейнкель-111» упал в районе Таврического сада, его экипаж попал в плен.

Коллекция музея постоянно пополняется. Коллектив сотрудничает с энтузиастами из поисковых отрядов.

**Петр Крапошин**  
Фото автора



# На заре авиации в Италии



**Наталья Никишкина,**  
президент московского отделения  
Общества «Данте Алигьери»



**Екатерина Спирова,**  
президент Общества  
«Дружба Италия-Россия»



## Зарождение ВВС в Италии

В 1884 г. в составе инженерных сил была создана 1-я инженерная аэростатическая секция, отвечавшая за управление двумя воздушными шарами, приобретенными Королевской армией. В 1887 г. секция была преобразована в роту инженеров-специалистов. В 1906 г. было подготовлено поле Ченточелле (Рим), заложен фундамент для строительства дирижабля Р1 и закуплены первые три самолета.

1 октября 1910 г. специализированная рота преобразована в отдельный батальон, в его состав входили 4 маневренные специализированные роты, рабочая и железнодорожная роты, радиотелеграфная и фотографическая роты; 1 ноября того же года в состав батальона вошла авиационная часть в составе 4 офицеров, 67 рядовых и некоторого количества командиров. Военная авиационная школа в Кашина-Мальпенса была основана в конце 1910 г., что освободило военную администрацию от обращения к гражданским или иностранным школам пилотов, как это происходило до того момента. Инспекция авиационных служб была создана в 1911 г. и, признавая возможность создания специального воздухоплавательного корпуса, личный состав специального батальона был преобразован в командование и четыре отдела

со следующими функциями: 1 — войсковой, 2 — военной авиации, 3 — дирижабельный, 4 — учреждения, опыты и постройки. В том же году самолеты дебютировали в армии, успешно приняв участие в крупных маневрах, проходивших в Монферрато. Впоследствии часть самолетов, сгруппированных в 1-ю авиационную флотилию по приказу капитана Монту,

## Первые демонстрационные полеты в Италии

**О своих впечатлениях о первых демонстрационных полетах в Италии рассказывает известный итальянский авиаконструктор и писатель, сподвижник Умберто Нобиле Феличе Трояни в своей автобиографической книге «Хвост Миноса»:**

«Взгромоздившись на забор, который огораживал набережную Лунготевере Фламинио, я внимательно наблюдал за тем, что происходило на противоположном берегу: виднелась ярко-зеленая полоса под плотными тучами и морозящим небом. За ней тянулась невидимая, располагавшаяся ниже этой полосы, равнина Пьяцца д'Арми.

Наконец с другого берега донеслось захлебывающееся жужжание пропеллера и треск мотора; звук бежал по берегу, отдалялся от него, потом снова приближался и снова уходил. ... Делагранж\* полетит!

Эти слова размещались на всех первых полосах газет, плакаты были расклеены по всему городу, тем самым вызывая у народа огромное любопытство. Потом многие заскучали, устали, разозлились из-за длительного ожидания, и та дорога, по которой

\*Французский скульптор и пионер авиации, установил ряд рекордов на заре мировой авиации.

зрители шли на набережную, показалась всем на обратном пути намного длиннее.

Что касается меня, то я придерживался мнения, что самолет совершил полет. Он поднялся на небольшую высоту, это да, но он летал; однако, это мое убеждение, упорно отстаиваемое и в последующие дни, не нашло подтверждения и согласия даже у моих самых благожелательных слушателей.

Но ревани был взят шесть дней спустя, и я испытал огромную радость, когда увидел, как со стороны поля появился и пролетел над линией насыпи, оторвавшись от земли и четко отпечатавшись в воздухе, характерный силуэт биплана «Вуазен».

Мне было в ту пору 11 лет, и с приездом в Рим Леона Делагранж, более того, точно со дня его первого экспериментального полета, а именно с 24 мая 1908 года, во мне начала развиваться и конкретизироваться скрытая до того момента склонность к полету».



**Феличе Трояни,**  
31 декабря 1909 г.



**Леон Делагранж завалил Рим листовками со своим обещанием: «Он полетит!» (4 мая 1908 г.).**

Из архива Трояни



**Самолет «Вуазен»**

была переброшена в Триполи (город на Севере Ливана), где шла война против турок.

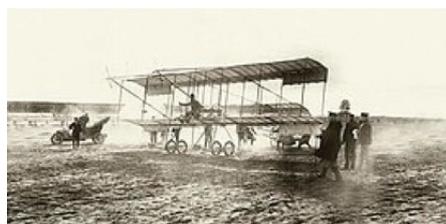
Итало-турецкая война 1911-1912 гг., а также войны на Балканах 1912-1913 гг. послужили мощным толчком для развития военной авиации во всех странах. С этого времени обратили пристальное внимание на самолет как на серьезное боевое средство.

В октябре 1911 г. итальянцы впервые применили аэропланы для военных целей на турецкие позиции в Триполи (город на севере Ливана). Лейтенант Джулио Гавотти сбросил 10-килограммовые бомбы «Чипелли». Поскольку в то время не существовало систем запуска, бомбы запускались буквально из открытой кабины, при этом пилоты были вооружены пистолетом для возможной борьбы с аналогичными средствами, так как система вооружения летательного аппарата еще не была изучена. 22 октября аэроплану «Блерио» итальянской воздушной флотилии, пилотируемому капитаном Пиатца, выпала честь выполнить первый разведывательный полет.

Эта дата считается первым в мировой истории применением авиации в военных целях. А несколькими днями позже итальянцы использовали самолёт в качестве бомбардировщика. Вскоре они начали применять 10-килограммовые бомбы, снаряжённые поражающими элементами — шариками от картечи. 24 января 1912 г. капитан Пиатца осуществил первое воздушное фотографирование, а 4 марта этого года Кавотти провёл первый ночной разведывательный полёт и первую ночную бомбардировку.

В 1912 г. на Балканах над полями сражений появились не одиночные самолеты, а организованные авиатряды. Успех в использовании привел к последовательному развитию летательного аппарата, которым, таким образом, больше не мог управлять батальон автономных инже-

нерных специалистов; поэтому было решено его разделить, создав первое авиационное командование, которое занималось дирижаблями, аэростатами и конструкциями, и второе, от которого зависели авиационные эскадрильи, школы и техническое руководство. В Военно-морском флоте после экспериментов лейтенанта Вашелло Кальдерара, одного из специалистов, получивших летную лицензию, были созданы отделения дирижаблей и гидросамолетов. С 1911 г. проблема воздухоплавательного корпуса изучалась с целью постоянного включения всех пилотов в специальность, но хотя такая возможность и была признана законопроектом Военного министерства, ничего так и не было сделано из-за обновления работы Палаты в августе 1914 г. Законопроект был отклонен, больше ничего не было повторно представлено, и началась война с персоналом, приписанным к Авиационному корпусу, но все еще действующим в своих первоначальных подразделениях (воздухоплаватели тоже оказались в аналогичной ситуации). Военная авиация как неза-



**Самолет «Фарман»**



**Ньюпор 17 (Nieuport 17) – базовая модель французского истребителя Первой мировой войны, выполненного по схеме полумотораплана.**

висимое подразделение была создана только 28 марта 1923 г.

В начале Первой мировой войны в составе авиационного корпуса Королевской армии было 6 эскадрилий монопланов Bleriot XI с 30 исправными самолетами и шестью резервными, 4 эскадрильи Nieuport 7 с 20 боевыми экземплярами и четырьмя резервными, 4 биплана Maurice Farman 1912 или M.F. 7 и аналогичные с 22 самолетами, плюс одна эскадрилья с шестью Caproni 18. Всего 86 самолетов, к которым добавились 3 дирижабля; а также Воздушная служба ВМФ, имевшая 15 гидросамолетов, в том числе 4 «Albatros», 4 «Borel», 2 «Breguet» и 5 «Curtiss», а также два дирижабля.

К 1939 г. Военно-воздушные силы Италии располагали примерно 2800 самолетами. По большей части эти машины созданы в начале 1930-х гг. и успели устареть. К тому же большой проблемой для итальянцев всегда оставались авиационные моторы. Лучшими авиадвигателями, выпуск которых был освоен промышленностью Италии, были двигатели воздушного охлаждения, которые уже не могли соперничать с моторами жидкостного охлаждения, созданными в других странах. Еще одним слабым местом было вооружение итальянских самолетов. К началу 1940-х гг. 127-мм пулеметы «Сафат» фирмы «Бреда» уже не могли наносить серьезного вреда цельнометаллическим самолетам противника.

**Основными самолетостроительными фирмами Италии были «Фиат», «Реджиане», «Макки» и «Кант».**

Фирма «Фиат» к 1940-м гг. наладила выпуск нескольких моделей истребителей: Сг.42 «Фалько», Сг.50 «Фречча», Сг.55 «Центауро» и бомбардировщик Вг.20 «Чиконья». Фирма «Макки» выпускала истребители МС.200, МС.202 и МС.205.

Фирма «Реджиане» строила самолёты Re.2001, Re.2002 «Ариэте» и Re.2005 «Саджиттарио», а «Сиаи» выпускала бомбардировщики «Савойя-Маркетти» SM.79 и SM.81.

### Советско-итальянские связи в области авиации

**Savoia-Marchetti S.55** – итальянский гидросамолёт (двухкорпусная летающая лодка – гидроплан-катамаран). Разработан и производился предприятием Savoia-Marchetti (la S.I.A.I. «Сиаи-Общество гидросамолетов Северной Италии») с 1926 г. (также выпускался компаниями Cantieri Riuniti dell'Adriatico – CRDA и Piaggio) в нескольких модификациях. Построено более 200 самолётов. Самолет установил ряд рекордов в своём классе. Начал работ по проекту – 1922 г. Конструктор – Алессандро Маркетти. Первый полёт – август 1924 г.



Гидросамолет S.55

Летом 1928 г. самолеты S.55 участвовали в поиске экспедиции Умберто Нобиле, который пытался добраться до Северного полюса на дирижабле «Италия» (подробнее в журнале «Авиасоюз» № 3/4 за 2023 г.). К апрелю 1933 г. в итальянских ВВС насчитывалось 126 летающих лодок S.55. Большая часть построенных самолётов предназначалась для использования в качестве торпедоносцев, дальних морских разведчиков и бомбардировщиков, однако по ряду причин в боевых действиях самолёты участвовали мало. Осенью 1935 г. во время вторжения итальянских войск в Эфиопию S.55 использовались в качестве транспортников. Во время войны в Испании эти гидросамолёты патрулировали средиземноморское и атлантическое побережье Испании. Бразильские самолеты наносили бомбовые удары по мятежному гарнизону в Сан-Пауло. До Второй мировой войны летающие лодки S.55 не дожили, к 1939 г. их почти все списали.

Savoia-Marchetti S.55 попали и в СССР: в 1932 г. Аэрофлот приобрёл 5 таких самолётов в новой модификации «Р», а не «Х» (Крузиз), 4 из них пред-



Фиат CR.42 «Фалько» (итал. Fiat CR.42 Falco, «Сокол») – одноместный истребитель

назначались для Дальневосточного управления Гражданского воздушного флота (ДВУ ГВФ), а головная, с полным зимним капотированием двигателей (глухим утеплённым капотом моторов) – для управления воздушной службы Главсевморпути (УВС ГУСМП) – разбилась 12 июля 1933 г. в районе Сталинграда, на Волге, при перегоне (лётчик-испытатель Б.Л. Бухольц).

На самолёте (заводской № 10531), который было решено доставить своим ходом из Италии, также была установлена радиостанция типа «marine» (морская) фирмы «Marconi». Кроме того, на всех самолётах предусматривалось отопление пилотской кабины (электричеством) и пассажирских салонов (беспламенными печами).

Оставшиеся три самолёта доставлены морем к осени 1933 г. во Владивосток, хранились на складах – в пакгаузах Совторгфлота в зимний период.

10 апреля 1934 г. начальник ГУ ГВФ И.С. Уншлихт распорядился о закреплении S.55 за ДВУ ГВФ и передаче их в эксплуатацию.

Все гидросамолёты работали на Дальнем Востоке (порты приписки – Хабаровск, Владивосток) на местных почтово-пассажирских авиарейсах, и последний гидросамолёт был списан в 1938 г.

Именно на S.55 И.П. Мазурук доставил в село Пермское государственную комиссию, окончательно выбравшую место для строительства Комсомольска-на-Амуре.

Самолёты работали на линиях:

- Хабаровск – Петропавловск-Камчатский;
- Владивосток – Александровск-Сахалинский – Петропавловск-Камчатский;
- Хабаровск – Оха – Александровск-Сахалинский.

К началу Второй мировой войны самолёты S.55 были выведены из активной эксплуатации во всех странах, часть машин передана на базы хранения.

В 1920–30-х гг., особенно после спасения экспедиции дирижабля «Италия» под командованием Умберто Нобиле, Советский Союз активно начал сотрудничать с Италией в области приобретения у нее новейших самолетов, преимущественно для морской авиации.

Первый перелет крупной итальянской эскадрильи в СССР состоялся в июне 1929 г. под командованием Итало Бальбо (1896-1940), заместителя министра авиации Италии и одного из ближайших соратников Муссолини. В то время установились прочные отношения между СССР и Италией.

В 1920-1930-х гг. темп развития итальянской авиационной промышленности был очень высоким. Завоевание международного признания в авиации, новейшей сфере промышленности, было возведено Муссолини в ранг государственной политики. Одновременно фашистское правительство придавало огромное значение рекламе итальянской авиационной техники за рубежом с целью получения крупных экспортных заказов. В то время западные страны не стремились сотрудничать с Советским Союзом, особенно в 1920-е гг. в силу затянувшегося процесса признания молодого Советского государства и подозрительного отношения к его политическому режиму. После прихода к власти в 1922 г. Муссолини прежние дипломатические и экономические контакты пострадали, и Италия также оказалась в изоляции. Она нуждалась в валюте, в крупных промышленных заказах, рынках сбыта, и в данной связи возможность установить продуктивный обмен с Советским Союзом представлялась отличной возможностью.

В этот период происходил активный обмен итало-российскими делегациями.



Макки C.200 «Саетта» (итал. Macchi C.200 Saetta, «Молния») – одноместный итальянский истребитель Второй мировой войны

Советская сторона в качестве одной из целей ставила задачу привлечения внимания итальянцев к новейшему пассажирскому цельнометаллическому самолету АНТ-9.

Впоследствии этот же самолет АНТ-9, получивший название «Крылья Советов», 10 июля 1929 г. отправился в перелет по маршруту Москва – Берлин – Париж – Рим – Марсель – Лондон – Варшава – Москва. Эта инициатива должна была расцениваться как ответ на визит итальянской эскадрильи. Советская сторона в качестве одной из целей перелета ставила задачу привлечения внимания итальянцев к этому новейшему пассажирскому цельнометаллическому самолету.



**ПС-9 (АНТ-9) – советский пассажирский самолет. Строился в конце 1920-х гг.**

Советской делегации была устроена торжественная встреча на римском аэродроме Литторо, где присутствовал министр авиации Италии Бальбо и другие высокопоставленные лица. Во время пребывания в Италии советская делегация посетила НИИ авиации и аэродром в Монтечелио, чья специально построенная взлетно-посадочная полоса служила стартовой площадкой для рекордных итальянских перелетов. В конце пребывания советских летчиков в Риме их принял на своей вилле сам Муссолини. В августе 1934 г. последовал второй визит в Италию. Это был уже групповой перелет эскадры советских военных самолетов. В Рим, Париж и Варшаву были направлены по три тяжелых бомбардировщика «ТБ-3». В делегацию, направившуюся в Рим, состоящую преимущественно из высокопоставленных военных кадров, входил также авиаконструктор А.С. Яковлев (1906–1989 гг.). Впоследствии в своей книге воспоминаний «Цель жизни» он посвятил Италии отдельную главу. Однако, по мнению А.С. Яковлева, советской делегации не удалось в полной мере ознакомиться с достижениями итальянской авиапромышленности, и в сентябре 1935 г. он

отправился на Миланскую авиационную выставку вместе с несколькими советскими инженерами, в том числе П.О. Сухим и Н.Н. Поликарповым. Советская делегация посетила заводы Fiat, Savoia, Breda и Saroni, где А.С. Яковлев был представлен Джованни Батиста Капрони (1886–1957)\*\*. Несмотря на общий подъем авиационного производства, советские инженеры могли констатировать, что итальянские самолеты демонстрировали отставание от ведущих европейских стран по скоростным и высотным показателям, а также по вооружению. Дипломатическое и политическое значение советско-итальянских взаимных перелетов представляет большую значимость, поскольку они создали предпосылки для дальнейшего партнерства. Италия активно стремилась к экспорту своих авиационных технологий в менее развитые промышленные страны. Многочисленные перелеты и официальные визиты подготовили почву для закупок Советским Союзом итальянских самолетов и авиационных двигателей в 1930-х гг.

### Дирижаблестроение. Итальянцы в СССР

В то время как в Европе и США дирижаблестроение развивалось очень быстро, в Советском Союзе это направление воздушного пространства продвигали в основном энтузиасты-одиночки. Планы индустриализации страны требовали скорейшего создания крупной базы по строительству отечественных дирижаблей. В 1931–1936 гг. в Москве вместе с советскими специалистами работали разработчик полужесткой модели дирижабля Умберто Нобиле, инженер Феличе Трояни и другие итальянские специалисты.

«Второго мая 1932 г., устроившись в Москве, я приступил к работе с помощью небольшой группы итальянских техников и рабочих, которые приехали со мной. Прежде всего надо было решить организационные вопросы. Мы не имели ни мастерских, ни материалов для производ-

\*\*Итальянский авиаконструктор, основатель авиастроительной компании Saroni. В 1940 г. получил титул графа Тальедо – в честь района Милана, где он оборудовал взлетно-посадочную полосу.



**Первый советский дирижабль полужесткого типа В-5 – совместная разработка советских и итальянских инженеров в 1933 г.**

ства деталей конструкций дирижаблей, ни эллингов, в которых можно было бы производить их сборку. Но для того, чтобы осуществить это, у нас было около восьмидесяти молодых инженеров, которые вместе с тридцатью конструкторами и чертежниками работали в конструкторском бюро (так они называли свою организацию).» (Умберто Нобиле. «То, что я увидел в Советской России») Умберто Нобиле считал, что Советский Союз с его обширной территорией, по большей части равнинной, являлся той страной, где дирижабли могли бы развиваться и широко с пользой применяться. Он писал: «Дирижабли, построенные за первые три десятилетия нашего столетия, являлись блестящими техническими достижениями человечества. Их дерзкие перелеты и трагические крушения останутся записанными навечно в летописи истории мировой техники, отмечая важные этапы ее развития».

Умберто Нобиле и Феличе Трояни навсегда связали свою жизнь с авиацией и стали авторами огромного количества книг, посвященных этой теме.

*История авиации Италии – это масса отдельных гениев, начиная с Леонардо да*



*Винчи, промышленных и военных интересов, отдельных страстей, рожденных еще в детстве (Феличе Трояни), и ее обязательно следует представить именно в таком ключе, считает Асканио Трояни.*

## Музеи авиации в Италии

В Италии до пандемии центрами, где проводились исследования по истории ВВС, были Исторический музей Авиации в Винья-ди-Валле с некоторыми филиалами, организованными непосредственно министерством, музей Капрони (в регионе Тренто), а также множество более мелких музеев, разбросанных по всей территории (например, музей в городе Лауро), есть также еще несколько центров — «музеев», имеющих лишь выставочно-коммерческую функцию. Кроме того, работают музеи науки: в Милане в Кастелло Сфорцеско (где хранится Красная палатка) и Читтаделла-Шьенца в Неаполе (где был выставлен бортовой журнал дирижабля «Норге», который сгорел в результате поджога в 2013 г. вместе почти со всем музеем).



Музей Винья-ди-Валле

Музей Винья-ди-Валле был построен капитаном Овидио Ферранте (ушел в отставку генералом) при поддержке генерала Пеше; Ферранте довел музей до максимального уровня, расширив его и приумножив коллекции до максимума; Центр документации Умберто Нобиле — это его работа. Ферранте ушел на пенсию, Пеше умер в преклонном возрасте, музей продолжал работать до последнего дня до пандемии, перед тем как его закрыли на реставрацию и реконструкцию (один из ангаров восходит к Первой мировой войне, и он самый красивый), вместе с изменением направления и политики Министерства обороны. Сейчас, после пандемии, музей отремонтирован и продолжает свою работу.

Музей истории Военно-воздушных сил расположен в пригородах Рима — на берегу озера Браччано, в местечке Винья-ди-Валле. Винья-ди-Валле — это старейший аэродром Италии. Еще в 1908 г. здесь появилась площадка



Музей Винья-ди-Валле, 2018 год

для приема и поднятия дирижаблей, начала работать специализированная аэрометеорологическая служба, а в 1912 г. был открыт гидроаэродром. В годы Первой мировой войны он использовался для проведения испытательных полетов, а затем превратился в Экспериментальный центр гидроавиации. После окончания Второй мировой войны и до начала 1960-х гг. здесь базировалась группа поисково-спасательной авиации.

24 мая 1977 г. президент Итальянской Республики Джованни Леоне торжественно открыл в Винья-ди-Валле Музей истории ВВС. Основу его коллекции сейчас составляют 80 летательных аппаратов, многие из них поистине уникальны. Экспонаты хранятся в четырех ангарах. Старейший из них «Тростер», построенный еще австрийцами в качестве репарации после Первой мировой войны, посвящен истории авиации 1900–1910-х гг. Ангар «Вело» рассказывает о самолетах и авиационных рекордах периода между двумя мировыми войнами. В ангаре «Бадони», который построен в 1930-х гг., хранятся экспонаты, связанные со Второй мировой войной. В ангаре «Скема» можно увидеть



Итало-турецкая война: иллюстрация Акилле Бельтрама из журнала «Доменика дель Корriere». 31 декабря 1911 г.

послевоенные машины, преимущественно 1950–1960-х гг. Общая выставочная площадь музея — 13 тыс. м<sup>2</sup>.

Музей Капрони был первым крупным корпоративным музеем Италии, которым фактически руководила дочь Джанни Капрони, Мария Феде Капрони; в последние годы они реорганизовали его и включили в схему публичных музеев автономной провинции Тренто.

Читта-делла-Шьенца (Город Науки) Неаполя после пожара (поджога), стершего его с лица земли в 2013 г., также переживает активную реконструкцию своей деятельности.



Винья-ди-Валле в то время, когда там был военный аэропорт

### Источники:

1. Энциклопедия вооружения. Авиация./авт.-сост. Л.Е.Сытин.-Москва, Издательство АСТ — 2022.
2. Феличе Трояни. «Хвост Миноса» - [https://mega.nz/file/WkNm0KjZ#ND1UAlxz59ihfgUd9AUaRUN0qJXyfsjRj8\\_eCIQahi4](https://mega.nz/file/WkNm0KjZ#ND1UAlxz59ihfgUd9AUaRUN0qJXyfsjRj8_eCIQahi4).
3. Umberto Nobile. “Quello che ho visto nella Russia sovietica” (Roma Atlantica, 1945).
4. Fabrizio Sanetti. “Gli S.55 RUSSI” Edizioni Effetto 2020.
5. П.Г. Дьяконова — Контакты Советского Союза и Италии в области авиации в 1922-1938 гг. // Международные отношения. — 2018. — № 1. — С. 123 - 137. DOI: 10.7256/2454-0641.2018.1.25192 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=25192](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=25192).
6. Умберто Нобиле. «Дирижабли над планетой», Издательство РМП 2015.
7. Джузеппе Чампалья. «Итальянская авиация в годы Первой мировой войны».
8. Материалы из интернета - <https://www.storiaememoriadibologna.it/la-nascita-dellaviazione-militare-in-italia-82-organizzazione>.
9. <https://aviaforum.ru/threads/muzej-istorii-vvs-v-vinja-di-valle.44143/>.



# Покорители неба

**В 2023 г. авиационный мир отмечает две знаменательные даты:  
240 лет первого полета на воздушном шаре братьев Монгольфье  
и 120 лет первого полета аэроплана братьев Райт.**

**Этим двум важным событиям и в то же время авиационной истории  
Запада посвящена новая книга известного авиационного журналиста  
и историка Игоря Шустова, вышедшая в издательстве «Аэросфера».**

Братья — и те, и другие — считаются пионерами покорения небесных просторов: Монгольфье положили начало истории воздухоплавания, а Райты — истории авиастроения. Какими бы ни были отношения между нами и Западом, мы обязаны отдать должное этим людям исключительной смелости и решительности, с широкими интеллектуальными интересами. Ни одна проблема не казалась им непреодолимой.

В 2023 г. вышла в свет книга Игоря Шустова «Сквозь ветры и туманы Ла-Манша, или Райты против всех», которая рассказывает не только о знаменитых братьях, а вообще о становлении воздухоплавания и авиации в Европе и США. На страницах книги оживают первые аэронавты XVIII-XIX веков — Жиффар, Бланшар, Робер, Гарнерен, Сюркуф, Цеппелин и другие, первые планеристы конца XIX века — Пилчер, Лилиенталь, Харгрейв, а также знаменитые авиаторы и авиаконструкторы начала XX века — Вуазены, Фарманы, Блерио, Сантос-Дюмон, Кертисс, Гаррос, Пегу, Роллс, Грэм-Уайт, Сиерва, Фокке, де Хэвилленд, Куимби, Линдберг и многие другие, которых читатель знает или о которых слышит впервые. Красочно рассказывается много о рекордных перелетах через пролив Ла-Манш, которые являлись тогда мерилем профессионализма пилотов и аэронавтов, показателем уровня совершенства летательного аппарата.

Большое внимание автор уделил деятельности Уилбера и Орвилла Райтов и их слож-

нейшим, конфликтным взаимоотношениям с авиационным миром. Зимним днем 1903 г. в Северной Каролине два брата, велосипедные механики из Дейтона, изменили историю человечества. Однако миру потребовалось некоторое время, чтобы осознать: эра полетов началась, когда появился первый пилотируемый аппарат тяжелее воздуха, и нужно идти в ногу со временем.

Уилбур, несомненно, был гением, а Орвилл обладал инженерной изобретательностью, которую тогда мало кто видел. То, что у них было не более чем государственное среднее образование и не очень много денег, никогда не мешало им в их стремлении подняться в воздух. Они планомерно шли к цели. Их не останавливала высокая вероятность того, что каждый раз, когда они взлетали, жизни их подвергались риску. Автор книги скрупулезно рассказывает об этапах жизни и работ братьев Райт, позволяя читателю словно бы окунуться в атмосферу конца XIX — начала XX веков.

Еще одной любопытной темой книги является бурная авиационная деятельность во Франции, которую мощно подтолкнули достижения Райтов, и, словно в бильярде, этот «американский шар» сработал катализатором развития самолетостроения

в других странах Европы, прежде всего в Великобритании. А успехи в создании аэропланов породили выдающуюся когорту пилотов: они, несмотря на невысокую надежность аппаратов, породили новый вид спорта, который сейчас зовется аэробатикой.

В этой связи еще одна важная тема книги — международные авиационные соревнования на полях и дальние этапные перелеты — кроссамериканские, кросс-европейские и с пересечением пролива Ла-Манш, который является как бы одним из действующих лиц книги.

Важная особенность книги «Сквозь ветра и туманы...» — это невероятное количество иллюстраций, начиная с Монгольфье и заканчивая Германией 1940-х гг. XX века. Легкий стиль изложения событий, иллюстративность повествования, обширность рассматриваемого периода, использование широчайшего спектра иностранной литературы делают 400-страничную книгу увлекательной и познавательной для любителей авиационной истории. На эту тему в нашей стране выходили только переводные публикации.

Этим изданием автор начинает серию «Покорители неба», в ней будет рассказано о событиях мировой авиации и выдающихся ее деятелях: это полярные летчики, знаменитые пилотессы, вертолетчики, воздухоплаватели, авиаконструкторы, асы двух мировых войн.

**Подробнее о книге:**  
[aerosfera.shop](http://aerosfera.shop)  
[aerosfera.ru](http://aerosfera.ru)

Соб.инф



# Заслуженный пилот

## Памяти Николая Ивановича Павленкова

30 июля 2023 г. на 90-м году ушел из жизни известный и авторитетный авиатор, Заслуженный пилот СССР Николай Иванович Павленков.

**Ж**изненный путь Николая Павленкова в течение многих десятилетий был связан с отечественной гражданской авиацией. Он окончил с отличием Сасовское летное училище ГВФ (1953 г.) и Высшее авиационное училище гражданской авиации первого набора слушателей (1963 г.). Освоил полеты на самолетах По-2, Ли-2, Ил-14, Ил-18, Ил-62. Безаварийный налет — более 15 тыс. часов.

Главный самолет в жизни Н.И. Павленкова — дальнемагистральный Ил-62, он освоил его одним из первых в Аэрофлоте, стал командиром отдельной авиаэскадрильи Ил-62 в Домодедовском ОАО, созданной для эксплуатационных испытаний. 16 октября 1968 г. экипаж Н.И. Павленкова выполнил первый пассажирский рейс Домодедово—Алма-Ата. Николай Иванович выполнял полеты на Ил-62 всех модификаций на внутренних и международных авиалиниях. Как пилот-



инструктор подготовил к полетам на самолете Ил-62 более 100 летных специалистов в зарубежных авиаккомпаниях.

Высокие профессиональные качества и организаторские способности Николая Ивановича реализовались на руководящих должностях: заместителя командира Домодедовского ОАО по летной службе, заместителя начальника Управления летной службы МГА СССР, заместителя начальника Управления по расследованию авиационных происшествий Госавианадзора СССР. Н.И. Павленков был председателем Комиссии по воздушному транспорту Межгосударственного авиационного комитета, заслужив уважение авиаторов стран СНГ.

Работа на командных должностях не изменила человеческие и профессиональные качества Николая Ивановича. Зная его много лет, могу с полной уверенностью отметить, что он остался таким же открытым, доброжелательным, с хорошим чувством юмора, вызывающим уважение человеком.



Николай Иванович вел активную общественную работу. По его инициативе в 2011 г. был создан Попечительский Совет Сасовского летного училища. Он возглавлял его более 10 лет и оказывал большую помощь в развитии училища.

Николай Иванович — один из инициаторов создания Авиаклуба «Экипаж», общественной организации ветеранов летного труда гражданской авиации Московского авиаузла. Принимал активное участие в ее работе, был членом Совета Авиаклуба «Экипаж».

За большой вклад в развитие отечественной гражданской авиации Н.И. Павленков награжден орденами Ленина, «Знак почета», знаком «Отличник Аэрофлота», медалью «100 лет гражданской авиации».

В музее Сасовского летного училища установлена памятная плакетка с фотографией Николая Ивановича Павленкова — Заслуженного пилота СССР. Это самое почетное звание для пилота.

**У Николая Ивановича есть еще одно, не менее почетное, народное звание — наш человек! Таким он и останется в памяти летного состава отечественной гражданской авиации!**

**Сергей Лыков,**

председатель Совета Авиаклуба «Экипаж»

# Ветеран полярной и гражданской авиации

## Памяти Виктора Михайловича Сергеева

Совсем недавно, в апреле 2023 г., в журнале «АвиаСоюз» мы поздравляли с 90-летием известного авиатора, старейшего бортмеханика и бортинженера отечественной гражданской авиации Виктора Михайловича Сергеева. И вот пришла печальная весть: 6 октября 2023 г. Виктор Михайлович ушел из жизни.

**В**етеран отдал служению отечественной авиации почти 70 лет. После окончания Егорьевского авиационно-технического училища в 1955 г. Виктор Сергеев работал в Полярной авиации. Пройдя обучение в Школе высшей летной подготовки в Ульяновске, он летал бортмехаником на самолетах Ли-2, Ан-2, Ил-12, Ил-14, Ан-12 в Полярной авиации, с которой был связан 15 лет. Участник нескольких антарктических экспедиций. В 1958 г. в составе экипажа самолета Ли-2 под командованием известного летчика Виктора Перова участвовал в спасении бельгийских полярников, в том числе члена королевской семьи, чей самолет потерпел аварию в Антарктиде. Виктор Михайлович принимал участие в первом межконтинентальном полете в Антарктиду самолетов Ан-12, Ил-18 в 1961 г. в качестве бортмеханика самолета Ан-12. Некоторые результаты перелета были использованы в дипломной работе, которую на отлично



защитил Виктор Сергеев в Киевском институте инженеров гражданской авиации в 1962 г.

Следующий этап профессиональной деятельности В. М. Сергеева был связан с работой в ЦУ МВС (с начала 1990-х гг. — авиакомпания «Аэрофлот»). Он летал бортинженером на самолетах Ил-62, Ил-86, а позднее был инструктором тренажеров самолетов Ил-86, Ил-76. В течение нескольких лет Виктор Михайлович на кафедре аэродинамики и прочности летательных аппаратов в Московском институте инженеров гражданской авиации вел курс по самолетам Ил-62, Ил-86.

В.М. Сергеев часто бывал в родном Егорьевском училище, активно участвовал в жизни ветеранских организаций, был членом Авиаклуба «Экипаж», Ассоциации полярников и Российского географического общества, публиковался в журнале «АвиаСоюз».

Заслуги В.М. Сергеева в развитии отечественной авиации отмечены орденами Трудового Красного Знамени, Знак Почета, бельгийским орденом «Корона Леопольда II». Он удостоен звания «Заслуженный работник транспорта Российской Федерации».

**Память о Викторе Михайловиче Сергееве, выдающемся авиаторе и светлом человеке, навсегда сохранится в сердцах его друзей и коллег.**

**Илья Вайсберг**

# Будем помнить!

## Памяти Владимира Васильевича Кузькина и Николая Михайловича Захарова

*Недавно ушли из жизни известные авиационные руководители, внесшие большой вклад в развитие отечественной гражданской авиации.*

**В**ладимир Васильевич Кузькин родился 15 декабря 1937 г. После окончания Московского авиационного института он работает на Быковском авиаремонтном заводе № 402 ГА ведущим инженером по ремонту авиационной техники и участвует в подготовке к освоению ремонта самолета Ил-18.

Молодой инженер быстро завоевал авторитет в коллективе предприятия не только за высокий профессионализм, но и за открытость, дружелюбие и спортивные успехи. Владимир Кузькин был избран секретарем комсомольской организации завода, позднее работал заместителем начальника производства, заместителем директора, а в 1970 г. в возрасте 32 лет возглавил завод №402 ГА.

В период его руководства в 1970-1974 гг. предприятие достигло максимальных объемов по ремонту самолетов Ил-18 и двигателей Д-30 для самолетов Ту-134.

Работа на авиаремонтном заводе стала важным жизненным этапом для молодого руководителя. В 1974 г. В.В. Кузькин избирается вторым секретарем Раменского горкома КПСС, курирует промышленные предприятия. В 1976 г. он назначается начальником Всесоюзного объединения «Авиаремонт». Владимир Васильевич внес большой вклад в развитие авиаремонтного производства, именно в эти годы наращивались объемы серийного ремонта магистральных самолетов Ил-62 и Ту-154, новых вертолетов и авиадвигателей. Владимир Васильевич пользовался большим уважением у руководителей и специалистов авиаремонтных предприятий.

В 1979 г. В.В. Кузькин становится заведующим сектором ЦК КПСС, отвечающим, в том числе, за гражданскую авиацию. В 1981 г. он вернулся в МГА СССР на должность заместителя министра,

позднее работал на других ответственных постах в авиатранспортной отрасли, а также на Кубе советником руководителя гражданской авиации этой страны.



**Владимир Васильевич  
Кузькин**

На всех должностях Владимир Васильевич Кузькин работал с полной отдачей. Он никогда не прерывал связь с гражданской авиацией, родным Быковским заводом, в последние годы возглавлял ветеранскую организацию предприятия. За трудовые успехи и достижения В.В. Кузькин награжден орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, являлся лауреатом премии Совета Министров СССР.

Родные, друзья и коллеги всегда будут помнить этого открытого и доброжелательного человека.

**Н**иколай Михайлович Захаров родился 22 мая 1937 года. После окончания Куйбышевского авиационного института более 40 лет проработал на одном из крупнейших авиаремонтных предприятий СССР — заводе № 243 ГА в Ташкенте.

Он прошел практически все ступени производственной деятельности: инженер-технолог, заместитель главного технолога, заместитель главного инженера, заместитель директора по капитальному строительству, главный инженер.

С 1975 г. Николай Михайлович в течение 26 лет (!) возглавлял предприятие.

Будущий директор участвовал в освоении капитального ремонта самолетов Ил-18, а в начале 1970-х гг. был одним

из руководителей и активных участников освоения капитального ремонта дальнемагистрального пассажирского самолета Ил-62 и, в последующем, его модификации Ил-62М.

Под руководством Николая Михайловича завод № 243 ГА стал одним из крупнейших на постсоветском пространстве и, в целом, в Азии Центром технического обслуживания и ремонта современных пассажирских самолетов с развитой производственной и технологической инфраструктурой.

В конце 1980-х гг. на заводе № 243 ГА был освоен ремонт и техническое обслуживание транспортного самолета Ил-76, а в середине 1990-х гг. — трудоемкое техническое обслуживание самолетов Boeing и Airbus. Н.М. Захарову и его коллегам в сложный период социально-экономических потрясений удалось не только сохранить предприятие, но и обеспечить его развитие.

В настоящее время предприятие является базовым Центром технического обслуживания и ремонта национальной авиакомпании Узбекистана. В успешную работу Центра большой вклад внес многолетний

руководитель завода №243 ГА Николай Михайлович Захаров, в том числе в создание мощного производственного потенциала предприятия.

Эффективная работа Н.М. Захарова в сфере ремонта авиационной техники отмечена орденом «Знак Почета» и отраслевыми наградами.

Николай Михайлович отличался своей интеллигентностью, личной скромностью, но при этом твердостью и целеустремленностью при принятии важных решений и реализации намеченных планов.

Автор статьи в течение многих лет знал и работал с Владимиром Васильевичем Кузькиным и Николаем Михайловичем Захаровым. **Светлая им память!**

**Илья Вайсберг**



**Николай Михайлович  
Захаров**

Андрей Юргенсон,  
ведущий инженер отделения НТИ ЦАГИ

По материалам: FlightGlobal, Reuters, thedrive.com,  
Air & Space Forces, Northrop Grumman, The Drive, Air Cosmos,  
Defense One, Defense News, Space, spacex.com

Демонстратор H24

# Новости зарубежного авиастроения



## Рулежные испытания демонстратора ХВ-1

Компания Boom Supersonic приступила к рулежным испытаниям технологического демонстратора сверхзвукового пассажирского самолета ХВ-1, который готовится совершить первый полет с аэродрома аэрокосмического центра в пустыне Мохаве (штат Калифорния). Компания заявила, что 11 августа 2023 г. самолет ХВ-1 получил сертификат летной годности от Федерального управления гражданской авиации (FAA) США, разрешающий проведение испытательных полетов.

Разработка демонстратора ХВ-1 «Baby Boom» ведется с начала 2010-х гг. С его помощью планируется испытать ряд технологий, которые будут использоваться в сверхзвуковом пассажирском самолете Overture. Демонстратор с двухместной кабиной выполнен в масштабе одной трети. Размах крыла – 5,2 м, длина фюзеляжа – 21,6 м, взлетная масса – около 6000 кг. В конструкции широко используются композитные материалы и титан. Расположенные в хвостовой части три двигателя General Electric J85-15 должны разгонять демонстратор до числа  $M=2,2$ .

Выкатка демонстратора состоялась в 2020 г., в 2022 г. начались испытания двигателей. Затем ХВ-1 перевезли из ангара компании в городе Сентенниал (штат Колорадо) в аэрокосмический центр в пустыне Мохаве. Здесь самолет начал проходить программу наземных испытаний. Рулежные испытания начались в конце августа. Первый полет должен состояться после завершения всех наземных испытаний. Летчики-испытатели Билл Шумейкер и Тристан Бранденбург готовятся к предстоящему полету, отрабатывая основные операции на тренажере, а также на учебно-тренировочном самолете Т-38, который будет сопровождать ХВ-1 в его первом вылете.

## Полеты демонстратора H24 на жидком водороде

Немецкая компания H2FLY завершила серию пилотируемых полетов демонстратора H24 с топливными элементами, работающими на жидком водороде. С аэродрома Марибора в Словении было выполнено четыре полета, в том числе один продолжительностью более 3 ч.

Компания заявляет: результаты летных испытаний показывают, что

переход на жидкий водород увеличит дальность полета с 750 до 1500 км. Преимущества перехода с газообразного водорода включают более легкие топливные баки и увеличенную объемную плотность энергии.

«Это достижение означает собой переломный момент в использовании водорода для питания самолетов. Вместе с нашими партнерами мы продемонстрировали жизнеспособность жидкого водорода для обеспечения полетов на средне- и дальние расстояния без вредных выбросов. Сейчас мы планируем расширить наши технологии для региональных самолетов и других применений, приступая к выполнению важнейшей миссии по декарбонизации коммерческой авиации», – сказал профессор Джозеф Калло, соучредитель компании H2FLY.

Компания H2FLY возглавляет поддерживаемый ЕС проект под названием HEAVEN, его целью является демонстрация возможности использования жидкого водорода в самолетах. Партнерами в этой работе являются Air Liquide, Pipistrel Vertical Solutions, немецкая DLR, ЕКРО Fuel Cell Technologies и Фонд Ayesa. Дополнительное финансирование было предоставлено министерствами экономики и борьбы с изменением климата Германии и цифровых технологий и транспорта, а также Университетом Ульма.

Сейчас компания будет работать над коммерциализацией силовой установки на топливных элементах. Она уже сотрудничает с фирмой Deutsche Aircraft в разработке водородного варианта самолета D328eco.

Концерн Airbus, компания Rolls-Royce и авиакомпания EasyJet объявили о создании альянса для внедрения в авиацию водородного топлива и создания соответствующей инфраструктуры на пути к декарбонизации отрасли к 2050 г.

Демонстратор ХВ-1



В соответствии с проектом «Водород в авиации» (Hydrogen in Aviation, HIA), партнерами которого выступают датская энергетическая компания Orsted и британский производитель запчастей GKN, они намерены подготовить нормативно-правовую базу, инфраструктуру, систему безопасности с целью обеспечить полную готовность к полетам самолетов с двигателями на водородном топливе. «Было бы непозволительно, если бы в случае готовности самолетов к полетам и возможности ими управлять проявилась бы неготовность к этому по ряду аспектов», - заявил генеральный директор британской авиакомпания EasyJet Йохан Лундгрэн.

До конца 2023 г. альянс подготавливает отчет с указанием основных этапов реализации в ближайшее десятилетие проекта, чтобы сделать полеты на водороде реальностью. Концерн Airbus планирует к 2035 г. представить рекламный ролик полетов авиалайнеров на водородном топливе.

Компания Rolls-Royce провела совместно с авиакомпанией EasyJet успешные испытания первого авиационного двигателя, использующего водород в качестве топлива (напомню читателям журнала, что самолет Ту-155 с двигателем, работающим на водороде, летал еще в конце 1980-х гг.). Отмечается, что на военном полигоне на равнине Солсбери удалось «произвести запуск двигателя» и наблюдать «за его работой на низких оборотах».

Для массового внедрения такой технологии необходимо решить несколько проблем. Жидкий водород имеет температуру -235°C и занимает, как отмечают эксперты, в четыре раза больший объем по сравнению с керосином, что создает «ряд дополнительных сложностей» при проектировании.

### Демонстратор XBW-1

16 августа 2023 г. министр ВВС США Фрэнк Кендалл объявил о выборе компании JetZero для создания прототипа самолета со смешанным крылом (BWB). Самолет планируется собрать к 2026 г., а летные испытания начнутся в 2027 г.

Цель программы - добиться 30-% экономии топлива по срав-

нению с транспортным самолетом сопоставимого размера нормальной аэродинамической схемы, хотя компания JetZero предполагает, что экономия может достигнуть 50%. Эту инициативу возглавляет Управление энергетики, установок и окружающей среды ВВС США в сотрудничестве с Департаментом оборонных инноваций Министерства обороны (DIU), перед которым поставлена задача «ускорить внедрение передовых коммерческих технологий в вооруженных силах». ВВС и DIU рассматривали заявки более года и к июлю 2023 г. сузили круг до двух конкурентов: Boeing и JetZero. JetZero - единственная компания, которая ранее публично подтвердила, что для новой инициативы BWB предлагает дизайн, который она называет Z-5. В этом проекте подрядчик сотрудничает с корпорацией Northrop Grumman, самолет будет изготовлен ее дочерней компанией Scaled Composites на ее мощностях в Мохаве.



Официальные лица не уточнили обозначение самолета. Вероятно, его назовут XBW-1, но это не будет традиционный экспериментальный самолет X-plane, хотя NASA является основным правительственным партнером по программе.

Соучредитель JetZero Том О'Лири сказал, что в 2024 г. ВВС США выделяют \$40 млн, а в течение следующих пяти финансовых лет ВВС планируют выделить \$230 млн. О'Лири не стал раскрывать, сколько частных инвестиций будет вложено в самолет, но отметил, что со стороны авиакомпаний был большой интерес. Ожидается, что технология найдет широкое применение и в коммерческой авиации, потенциально предлагая преимущества пассажирским и грузовым компа-

ниям за счет увеличения внутреннего пространства при одновременном снижении затрат на топливо. Коммерческий вариант «почти наверняка» будет иметь складывающиеся консоли крыла, чтобы «летать из современных аэропортов, но прототипу они не требуются». Ожидается, что установленные сверху двигатели уменьшат шум, позволяя эксплуатировать самолет на маршрутах, которые в настоящее время закрыты для авиалайнеров из-за шума.

Представленная настоящая модель самолета имела надпись Air Mobility Command. У него не будет открывающейся сзади грузовой двери, и фактически, по словам О'Лири, в конструкцию пока не включены «отверстия» для загрузки груза. Два двигателя в верхней задней части фюзеляжа - производства компании Pratt & Whitney, но О'Лири отказался уточнить, какой вариант выбран.

Подразделение оборонных инноваций Пентагона обратилось к промышленности с просьбой создать самолет BWB в июле 2022 г., а ВВС предоставили более подробную информацию в октябре, в своем «плане действий в области климата». «Повышенная эффективность самолета позволит увеличить дальность

полета, снизить время простоя и повысить эффективность доставки полезной нагрузки. Это те возможности, которые жизненно важны для снижения логистических рисков», - заявили в ВВС.

Концепция BWB не нова, компания Boeing и NASA в 2007-2013 гг. провели испытания экспериментального самолета X-48. На вопрос, почему ВВС потребовалось так много времени, чтобы BWB был воспринят всерьез, О'Лири сказал, что это была «стоимость топлива», которая придала программе «ощущение срочности», а также последствия глобального потепления, которые, по его словам, «больше нельзя игнорировать». «Концепция BWB применима к типам самолетов,

на которые в совокупности приходится 60% годового расхода топлива ВВС. Технологические достижения в области проектирования конструкций, технологии материалов, производства и других областях сделали возможным крупномасштабное производство», - говорится в пресс-релизе ВВС.

### Программа В-21

ВВС США продемонстрировали два новых изображения стратегического бомбардировщика В-21 Raider в ходе выступления начальника штаба Чарльза Брауна на конференции Ассоциации воздушных и космических сил. Снимки сделаны 31 июля 2023 г. на фоне завода 42 в Палмдейле (штат Калифорния). «Мы все еще надеемся на первый полет в этом году», - сказал министр ВВС США Фрэнк Кендалл в кулуарах конференции.

Самолет на фотографиях получил серийный номер 0001 и маркировку базы ВВС США Эдвардс.

Корпорация Northrop Grumman представила В-21 Raider в декабре 2022 г. на заводе 42. В сентябре на первом опытном экземпляре начались наземные испытания двигателей. «Тестирование двигателей является важной вехой для программы на фоне подготовки первого в мире самолета шестого поколения к летному испытанию», - говорится в сообщении. Указывается, что по результатам всех наземных испытаний будет определена дата первого полета бомбардировщика.

Командование глобального удара ВВС США предполагает получить на вооружение первый бомбардировщик в 2025 г. Стоимость самолета оценивается в \$772 млн. По предварительным данным, ежегодно будет производиться до 12 экземпляров.

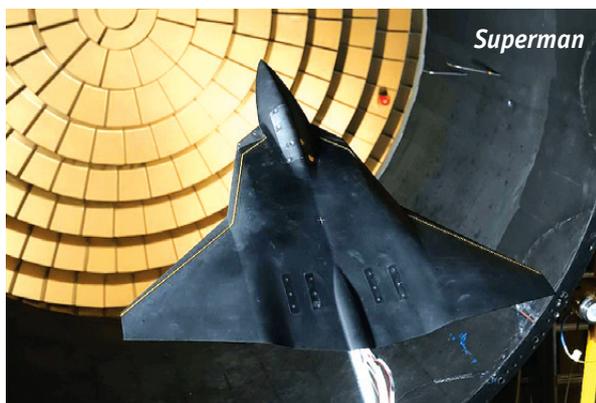


ВВС США хотят получить не менее 145 таких бомбардировщиков. В той или иной стадии сборки находятся около десятка самолетов.

Первая эскадрилья будет размещена на авиабазе Элсуорт (штат Южная Дакота). Затем эти бомбардировщики также будут размещены на авиабазах Уайтмен (штат Миссури) и Дайесс (штат Техас).

### Проект истребителя Superman

Французский аэрокосмический исследовательский центр ONERA ведет работы по проекту Superman, в его рамках создается концепт истребителя, способного совместить маневренность и скрытность. Испытания моделей проводятся в аэродинамической трубе ONERA в Модане для поиска оптимального баланса между тремя главными характеристиками истребителя — маневренностью, малозаметностью и скоростью.



Название проекта Superman может навести на мысль об исключительной маневренности, тогда как речь идет скорее о маневренности в условиях малозаметности — пояснили в ONERA.

Ранее конструкторам не удавалось найти оптимального баланса. Например, хотя малозаметный истребитель F-22 и можно назвать маневренным, но в недостаточной степени, так как он имеет управление вектором тяги только по двум осям (что вызвано требованиями к скрытности с задней полусферы), в то время как истребитель Су-35, который «стелсом» не является, — по трем.

В ONERA в поисках оптимального решения при разработке новой конструкции воспользовались российским опытом: «Создаваемый нами самолет следует концепции Су-57, то есть он должен быть маневрирующей машиной, сочетающей в себе ограниченную малозаметность». Для достижения этой цели разработчики воспользовались техническим решением Levcon. Так называется дополнительная наклонная плоскость, прикрепленная к основанию крыла спереди, которая увеличивает подъемную силу на малых скоростях, обеспечивает большой угол атаки и позволяет быстро выходить из сваливания. На данный момент Levcon используются на двух типах самолетов — российском Су-57 и индийском Tejas. «Фактически это единственный элемент управления [самолетом], о котором мы недостаточно знаем» - заявляют французские конструкторы.

С их слов, пример Су-57 показывает, что при создании нужного угла атаки можно управлять взаимным расположением воздухозаборника и Levcon. Созданный ONERA концепт называется разработчиками «технологическим подвигом»: «Модель является техническим шедевром: рули движутся со скоростью 100 градусов в секунду, а их позиционирование гарантировано с точностью до 0,1 градуса». В ходе работ конструкторы пытаются увязать Levcon с вихревыми потоками, которые создают подъемную силу для самолета.

На данный момент модель продувается в аэродинамической трубе только на малых скоростях. «Однако мы должны помнить, что очень высокая маневренность не достигается при скорости 2 Маха» — поясняют разработчики.

### Модернизация F-35

Компания Lockheed Martin заявила, что не завершит летные испытания и сертификацию серии модернизированных истребителей F-35, известных как Техническое обновление-3 (TR-3), до второго

квартала 2024 г. Руководители компании ранее выражали оптимизм по поводу того, что пакет улучшений в области связи и обработки данных может быть готов к декабрю.

Обновление TR-3 необходимо для серийного варианта самолета F-35, известного как Block 4. Он должен значительно повысить возможности вооружения истребителя, средств связи и бортовых датчиков. *«TR-3 – это важнейшее обновление компьютерной электроники F-35, которое продолжит предоставлять всем нашим пилотам возможности, необходимые им для успешной борьбы с любым противником»*, – заявил генерал-лейтенант ВВС США Майк Шмидт в январе, когда состоялся первый испытательный полет модернизированного самолета.

Компания Lockheed проводит окончательную сборку самолетов F-35 на заводе в Форт-Уэрте (штат Техас). На сегодня поставлено около 965 самолетов. Первые машины в варианте TR-3 предполагается поставить «в период с апреля по июнь 2024 г.» В результате значительно сократятся показатели поставок как на 2023 г., так и на 2024 г. Министерство обороны США прекратило прием поставок новых самолетов в конфигурации TR-3 до тех пор, пока система не будет сертифицирована. Бельгия также «последовала этому примеру», а министерство обороны в Брюсселе охарактеризовало шаг Пентагона как «абсолютно логичное решение, которое также применимо к Бельгии».

Компания Lockheed заявляет, что теперь рассчитывает поставить 97 самолетов F-35 в 2023 г., все в конфигурации TR-2, которую Пентагон все еще принимает. В 2022 г. поставлен 141 самолет F-35.



Сборочная линия самолетов F-35



Кабина модернизированного самолета F-35

*«Мы продолжаем производство самолетов со скоростью 156 самолетов в год, одновременно работая над завершением разработки программного обеспечения TR-3 и тестированием. Мы по-прежнему сосредоточены на получении необходимого оборудования от наших поставщиков для обеспечения этих критически важных боевых возможностей F-35»*, – говорится в сообщении компании.

### Программа истребителя TF-X

Первый самолет, произведенный в Турции в рамках национальной программы по созданию истребителей 5 поколения TF-X, находится в ангаре, ожидая своего первого полета к концу 2023 г. Однако дальнейшая реализация проекта на данном этапе не представляется возможной ввиду отсутствия должного финансирования. В этой связи президент республики Реджеп Тайип Эрдоган находится в активном поиске зарубежных партнеров с тем, чтобы не допустить сворачивания программы.

Как отмечал ранее глава турецкого оборонного ведомства Яшар Гюлер, Анкара проводила переговоры с различными странами по поводу соглашения для участия в программе. Среди государств, выразивших готовность принять участие, – Азербайджан, с ним Анкара уже подписала соглашение о сотрудничестве. Что касается Пакистана, то о его участии

в программе на данном этапе нет какой-либо информации. В случае присоединения Исламабада к программе Пакистан станет вторым международным партнером Турции по совместному производству боевых самолетов после Китая, с которым у Анкары также есть действующее соглашение по производству истребителя-бомбардировщика JF-17 Thunder. Подписание протокола Азербайджаном предусматривает вовлечение Баку в данный процесс путем проведения соответствующих опытно-конструкторских работ.



TF-X

Программа истребителя TF-X стартовала в 2009 г. В начале 2017 г. между турецкой аэрокосмической компанией Turkish Aerospace Industries и британским оборонным концерном BAE Systems была заключена сделка по производству истребителей. Оценивается эта сделка более чем в £100 млн. ТАИ обязалась поставить для нужд ВВС Турции 10 самолетов к 2028 г. Приблизительная цена одного истребителя может достигать \$100 млн.

### Программа беспилотного заправщика Stingray

Компания Boeing показала первый предсерийный образец беспилотного заправщика MQ-25 Stingray. Компания опубликовала видео, демонстрирующее транспортировку фюзеляжа аппарата с



MQ-25 Stingray

производственной линии в помещении, где будут проходить статические испытания. В компании Boeing отметили, что на ролике показан первый из девяти образцов, которые будут испытаны.

В рамках программы MQ-25 хотят создать 76 летательных аппаратов, включая четыре опытных и три демонстрационных образца. Эксплуатацию БЛА планировали начать в 2025 г., но из-за задержек в постройке аппаратов ввод в эксплуатации перенесли на 2026 г.

### БЛА для доставки грузов на авианосец

Британские Военно-морские силы (ВМС) впервые посадили беспилотный летательный аппарат самолетного типа на авианосец. Грузовой аппарат взлетел с полуострова Лизард, доставил на авианосец Prince of Wales у побережья Корнуолла «снабжение, а затем вернулся обратно».



БЛА на авианосце Prince of Wales

Как отметили в сообщении ВМС, цель заключается в том, чтобы использовать в будущем БЛА для доставки грузов на британскую авианосную ударную группу, заменив вертолеты, которые сейчас используются для этих целей. Вертолеты Merlin и Wildcat, таким образом, высвободятся для решения своих основных задач — обнаружения подводных лодок или кораблей противника.

БЛА разработан британской фирмой, он может доставить до 100 кг груза на расстояние около 1000 км. Ему требуется взлетно-посадочная полоса длиной 150 м, то есть чуть более половины от той, которой обладают современные британские авианосцы.

### Третий коммерческий запуск космолана Virgin Galactic

Компания Virgin Galactic 8 сентября 2023 г. провела третий успеш-

ный коммерческий суборбитальный туристический запуск космолана VSS Unity. Старт состоялся с космодрома Америка (штат Нью-Мексико). Аппарат поднялся в воздух при помощи самолета-носителя Eve. На высоте около 14,5 км он отделился от носителя и при помощи собственного двигателя достиг высоты более 85 км. Экипаж корабля на несколько минут оказался в состоянии невесомости, после чего VSS Unity начал снижение и произвел посадку на ВПП космопорта Америка.

В экипаж Unity вошли трое космических туристов, один из первых клиентов компании. Билеты были приобретены еще 18 лет назад, когда их стоимость составляла около \$200 тыс. Сейчас стоимость билета оценивается в \$450 тыс. Пассажирами стали американский инвестор Кен Бакстер, который первым среди гражданских приобрел билет, инвестор из Южной Африки Тимоти Нэш, а также Адриан Рейнард, основатель компании по производству гоночных автомобилей Reynard Motorsport из Великобритании. Космических туристов сопровождал ведущий инструктор-астронавт компании Virgin Galactic Бет Мозес. Управляли аппаратом Unity летчики-испытатели Никола Печиле и Майкл Масуччи.

На момент старта компания не сообщила имена космических туристов, а также не проводила прямую трансляцию запуска. Это четвертый суборбитальный запуск за последние четыре месяца, третий коммерческий запуск и восьмой полет аппарата Unity в целом. Два предыдущих туристических запуска проводились 29 июня и 10 августа 2023 г.



VSS Unity

В дальнейшем компания Virgin Galactic планирует осуществлять ежемесячные полеты своих аппаратов с коммерческими экипажами на борту. В 2026 г. предполагается ввести в эксплуатацию новые космоланы «класса Дельта», которые смогут летать раз в неделю.

### Starship готов к новому запуску

Сверхтяжелый космический корабль Starship американской компании SpaceX технически готов к осуществлению нового запуска и «ожидает получения разрешения от Федерального авиационного управления США», — написал основатель компании Илон Маск на своей странице в соцсети X. Компания SpaceX показала видео с кораблем Starship, установленным на площадке космодрома Бока-Чика в штате Техас.



В июне 2023 г. Маск заявлял, что следующий запуск корабля Starship, по его мнению, пройдет более успешно, а корабль достигнет орбиты, выше, чем в прошлый раз. Вероятность успеха запуска, по словам предпринимателя, составляет порядка 60%, и будет, в том числе, зависеть от того, как хорошо специалисты компании смогут справиться с этапом разделения ступеней.

20 апреля 2023 г. компания SpaceX осуществила первый испытательный запуск ракеты-носителя с установленным на нее прототипом корабля Starship. 120-метровая ракета, достигнув высоты 38 км, начала неконтролируемо вращаться примерно через две с половиной минуты после старта, спустя еще полторы минуты последовал взрыв.



## АКАДЕМИЯ НАУК АВИАЦИИ И ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ



**Виктор Михайлович ЧУЙКО,**  
**Президент Академии наук авиации и воздухоплавания,**  
доктор технических наук,  
профессор,  
заместитель министра авиационной промышленности СССР по двигателестроению (1984–1991 гг.),  
президент Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» (1991–н.в.),  
лауреат премии Совета министров СССР, лауреат премии Правительства РФ и Государственной премии Украинской ССР в области науки и техники,  
председатель редакционного совета Национального авиационного журнала «Крылья Родины»

**Академия наук авиации и воздухоплавания (АНАиВ)** – межрегиональная общественная организация, объединяющая ведущих учёных и специалистов в области авиации и воздухоплавания. Академия зарегистрирована в Министерстве юстиции РФ 26 января 1996 года. Она была создана научной авиационной **ЭЛИТОЙ** нашей Родины. Идейным вдохновителем и организатором создания Академии стал крупный учёный в области строительной механики, прочности, устойчивости, колебаний, термоупругости и живучести летательных аппаратов, академик Академии наук Советского Союза, академик РАН, министр высшего и среднего специального образования (1972–1990 гг.) И.Ф. Образцов.

Членами Академии являются известные учёные в области авиации и воздухоплавания, руководители авиационной промышленности, авиационных НИИ и ВУЗов страны, лётчики-испытатели, космонавты.

Академия наук авиации и воздухоплавания:

- **осуществляет** содействие в формировании новых научных направлений в области авиации и воздухоплавания, решении научно-технических задач, формировании новых технологий в соответствии с основными направлениями научных исследований и государственными планами экономического, социального и оборонного развития страны;
- **проводит** научные семинары, конференции и форумы по проблемам, связанным с перспективами развития авиационной и воздухоплавательной техники;
- **способствует** координации работ опытно-конструкторских, испытательных, эксплуатационных, серийных, ремонтных организаций, занятых созданием, производством и послепродажным обслуживанием летательных аппаратов;
- **участвует** в разработке и экспертизе проектов целевых программ по различным разделам науки в области авиации и воздухоплавания;
- **содействует** развитию и совершенствованию образования в области авиации и воздухоплавания;
- **содействует** внедрению в экономику Российской Федерации научных достижений Российской Академии Наук (РАН) в области авиации и воздухоплавания;
- **занимается** популяризацией научных достижений, исторического опыта и современных направлений развития авиации и воздухоплавания, в том числе через издательскую деятельность;
- **организует** обсуждение и выдвижение лучших работ членов Академии на соискание премий.

**Академия открыта для широкого сотрудничества  
с предприятиями и организациями авиационной отрасли!**

**Россия, 125252, г. Москва, ул. 2-я Песчаная, д. 4**  
**E-mail: [anav@anav.ru](mailto:anav@anav.ru)**  
**[www.anav.ru](http://www.anav.ru)**



## Автомобильный Цифровой Лифт АЛ 3У



**С применением системы контроля оборота  
бортового кухонного оборудования и системы  
автоматического предотвращения  
столкновения с воздушными судами**

125363, Москва, Строительный проезд, 7  
Тел./факс: (499) 492 6775 / (495) 913 2001

[www.universal-aero.ru](http://www.universal-aero.ru)  
e-mail: [universal@asvt.ru](mailto:universal@asvt.ru)