

# КРЫЛЬЯ РОДИНЫ

ISSN 0130-2701

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

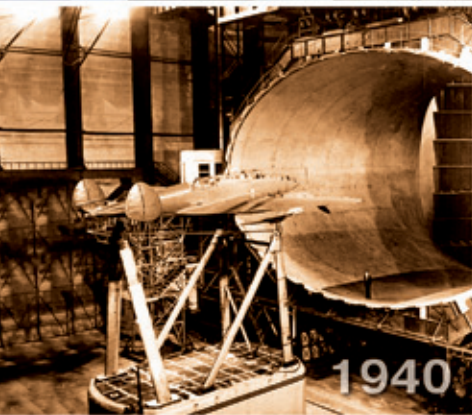
9-10 2018

# 100

ЛЕТ  
АВИАЦИОННОЙ  
НАУКИ



2018





# СИЛА СОТРУДНИЧЕСТВА



[WWW.ROE.RU](http://WWW.ROE.RU)



**РОСОБОРОНЭКСПОРТ**

Акционерное общество

Российская Федерация, 107076,  
Москва, ул. Стромынка, 27

Тел.: +7 (495) 534 61 83  
Факс: +7 (495) 534 61 53

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

«Рособоронэкспорт» – единственная в России государственная компания по экспорту всего спектра продукции, услуг и технологий военного и двойного назначения. На долю «Рособоронэкспорта» приходится более 85% зарубежных поставок российского вооружения и военной техники. География военно-технического сотрудничества – более 70 стран.



© «Крылья Родины»  
9-10-2018 (783)  
Ежемесячный национальный  
авиационный журнал  
Выходит с октября 1950 г.

Учредитель: ООО «Редакция журнала «Крылья Родины-1»  
111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 4Б (оф. 214)

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
**Д.Ю. Безобразов**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
**С.Д. Комиссаров**

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

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

ОБОЗРЕВАТЕЛЬ  
**Е.Д. Згировская**

РЕДАКТОР  
**А.Ю. Самсонов**

КИНО-ФОТОКОРРЕСПОНДЕНТЫ:  
**С.И. Губин**  
**И.Н. Егоров**

КОРРЕСПОНДЕНТЫ:

**Ульрих Унгер (Германия), Карло Кёйт (Нидерланды),  
Пауль Кивит (Нидерланды), А.С. Берестов,  
М.Ю. Булычев, Д.В. Городнев, А.В. Ключев, И.В. Котин,  
Е.Н. Лебедев, Ю.А. Лорис, А.С. Медведев, Г.А. Орлов,  
Д.В. Подвальнюк, А.И. Сдатчиков, Д.Е. Солоков,  
Л.В. Столяревский, И.А. Теушакова, М.Е. Чегодаев,  
А.Б. Янкевич**

ВЕРСТКА И ДИЗАЙН  
**Л.П. Соколова**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ

**www.KR-media.ru**

Адрес редакции:

111524 г. Москва, ул. Электродная, д. 4Б (оф. 214)

Тел.: 8 (499) 929-84-37

Тел./факс: 8 (499) 948-06-30, 8-926-255-16-71,

www.kr-magazine.ru

e-mail: kr-magazine@mail.ru

Для писем:

111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 4Б (оф. 214)

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

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

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-522 от 19.12.2012г.

Подписано в печать 15.09.2018 г. Дата выхода в свет 22.10.2018 г.

Номер подготовлен и отпечатан в типографии:

ООО «МедиаГранд»

г. Рыбинск, ул. Луговая, 7

Формат 60x90 1/8 Печать офсетная. Усл. печ. л. 35

Тираж 8000 экз. Заказ № 9724

Цена свободная

E-mail: kr-magazine@mail.ru  
**КРЫЛЬЯ**  
РОДИНЫ

ISSN 0130-2701

9-10 СЕНТЯБРЬ-ОКТЯБРЬ

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**

**Чуйко В.М.**

Президент Ассоциации

«Союз авиационного двигателестроения»

**ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**

**Александров В.Е.**

Генеральный директор

ПАО «Международный аэропорт «Внуково»

**Артюхов А.В.**

Генеральный директор АО «ОДК»

**Бабкин В.И.**

Заместитель генерального директора

ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

**Бобрышев А.П.**

Вице-президент ПАО «ОАК»

**Богуслаев В.А.**

Президент АО «МОТОР СИЧ»

**Бурматов С.В.**

Советник генерального директора

АО «РТ-Техприемка»

**Власов П.Н.**

Начальник ФГБУ

«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Горбунов Е.А.**

Генеральный директор

Союза авиапроизводителей России

**Гуртовой А.И.**

Заместитель генерального директора

ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева»

**Джанджгава Г.И.**

Президент,

Генеральный конструктор АО «РПКБ»

**Елисеев Ю.С.**

Исполнительный директор

АО «Металлист-Самара»

**Иноземцев А.А.**

Генеральный конструктор

АО «ОДК-Авиадвигатель»

**Каблов Е.Н.**

Генеральный директор

ФГУП «ВИАМ», академик РАН

**Комиссаров С.Д.**

Главный редактор журнала

«Крылья Родины»

**Кравченко И.Ф.**

Генеральный конструктор

ГП «Ивченко-Прогресс»

**Кузнецов В.Д.**

Генеральный директор

ОАО «Авиапром»

**Марчуков Е.Ю.**

Генеральный конструктор –

директор филиала «ОКБ им. А.Льюли»

**Новожилов Г.В.**

Главный советник

генерального директора

ПАО «Ил», академик РАН

**Попович К.Ф.**

Вице-президент

АО «Корпорация «Иркут»

**Ситнов А.П.**

Президент, председатель совета

директоров ЗАО «ВК-МС»

**Сухоросов С.Ю.**

Генеральный директор

ПАО «НПП «Аэросила»

**Тихомиров Б.И.**

Генеральный директор

АО «Казанский Гипрониивиапром»

**Туровцев Е.В.**

Генеральный директор

ООО «МАНЦ «Крылья Родины»

**Шапкин В.С.**

Генеральный директор

ФГУП ГосНИИ ГА

**Шахматов Е.В.**

ФГАОУ ВО «СГАУ имени академика

С.П. Королева»

**Шибитов А.Б.**

Заместитель генерального

директора АО «Вертолеты России»

**Шильников Е.В.**

Генеральный директор

АО «Металлургический завод

«Электросталь»

## ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ:



Ассоциация «Союз  
авиационного двигателе-  
строения» («АССАД»)



ОАО «Авиапром»



Союз авиапроизводителей  
России



Российский профсоюз  
трудящихся авиационной  
промышленности



ПАО «ОАК»



АО «Вертолеты России»



АО «ОДК»



АО «Корпорация  
«Тактическое ракетное  
вооружение»

ТЕХНОДИНАМИКА

АО «Технодинамика»



АО «Концерн  
Радиоэлектронные  
технологии»



АО «Рособоронэкспорт»



АО «Концерн ВКО  
«Алмаз-Антей»



Московский  
Авиационный  
Институт



ПАО «Международный аэропорт  
«Внуково»



ФГУП  
«Госкорпорация  
по ОрВД»



# СОДЕРЖАНИЕ

## **Виктор Кузнецов**

ВЕКОВОЙ ЮБИЛЕЙ ЦАГИ – ПРАЗДНИК ВСЕЙ  
АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ  
4

## **Андрей Епишин**

АВИАСТРОЕНИЕ – ЭТО КОМПЛЕКСНАЯ ОТРАСЛЬ,  
КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,  
НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОБОРОНОСПОСОБНОСТИ  
НАШЕГО ГОСУДАРСТВА  
16

## **Кирилл Сыпало**

ЦАГИ – ВЕК В ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АВИАЦИИ  
20

## **Михаил Гордин**

ЦИАМ – НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ОТЕЧЕСТВЕННОГО  
АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ  
25

## **Виктор Марков**

ПОКОРЕНИЕ НЕБА НАЧИНАЕТСЯ НА ЗЕМЛЕ: 65 ЛЕТ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ БАЗЕ АВИАЦИОННОГО  
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ  
30

## **Сергей Желтов, Евгений Федосов**

МЕСТО ГОСНИИАС В АВИАЦИОННОЙ НАУКЕ  
32

## **Михаил Громов, Рубен Есяян, Олег Страдомский, Вадим Филиппов, Василий Шапкин**

О РОЛИ И МЕСТЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ГРАЖДАНСКОЙ  
АВИАЦИИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ АВИАСТРОЕНИИ  
34

## **Екатерина Згировская**

АВАТАР И ЛАЗЕРНЫЙ ТРЕКИНГ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОГРАММЫ МС-21  
41

## **Мкртич Окроян**

«ТЕХНОПАРК БЛМЗ» СТАНЕТ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДОЙ  
ДЛЯ АКТИВНЫХ ЛЮДЕЙ  
44

## **Илья Кабанов**

АО «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД «ЭЛЕКТРОСТАЛЬ» –  
ПЕРЕДОВЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ, ВОПЛОЩЕННЫЕ В  
МЕТАЛЛ  
47

## **СУДЬБА В ДИНАМИКЕ**

(Как история МАИ стала частью истории ЦАГИ и наоборот)  
48

## **Ольга Тушавина**

АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ МАИ: 50 ЛЕТ ВЫСОКИХ  
ПОЛЁТОВ  
52

## **Екатерина Згировская**

КОРОЛИ СООСНОЙ СХЕМЫ:  
70 ЛЕТ ПОЛЕТА ОКБ им. Н.И. КАМОВА  
54

## **Владимир Архипов**

АО «КАМОВ» И АО ЭОКБ «СИГНАЛ» им. А.И. ГЛУХАРЕВА:  
ИСТОРИЯ УСПЕШНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА  
62

## **ПАРТНЁРСТВО СПБ ОАО «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»**

И АО «КАМОВ» – НАДЁЖНОСТЬ ВО ВСЁМ  
63

## **Никогос Окроян**

БЛМЗ ГОТОВ К РАСШИРЕНИЮ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С  
ВЕРТОЛЕТНОЙ ОТРАСЛЮ  
64

## **Наталья Менькова**

БОЕВАЯ ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ - «1 НИКУЛИН»  
(К 60-летию Сергея Вячеславовича Никулина)  
66

## **Виктор Чуйко**

НАУКА – ЭТО МОЗГ И ЛОКОМОТИВ АВИАПРОМА, БЕЗ  
НАУКИ НЕ БЫЛО БЫ АВИАЦИИ  
72

## **Полина Ишкинина**

КАПИЛЛЯРНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫСОКОЕ  
КАЧЕСТВО РЕМОНТА И НАДЕЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
АВИАТЕХНИКИ  
78

## **Збынек Завадил**

СИСТЕМЫ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ «АТG»  
АДАПТИРОВАНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С РОССИЙСКИМИ  
И ЗАРУБЕЖНЫМИ ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКИМИ  
МАТЕРИАЛАМИ  
80

## **Зденек Марек**

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТИТАНА  
НА ОБОРУДОВАНИИ КОМПАНИИ «ESA PLATING» – КАК  
ОДИН ИЗ ЭТАПОВ КАЧЕСТВЕННОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО  
КОНТРОЛЯ  
82

## **Сергей Ершов**

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАПИЛЛЯРНОГО  
КОНТРОЛЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ,  
АВТОМАТИЗАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА  
84

## **Ольга Пономарева**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ  
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ ЛЮМ-33-ОВ  
85

## **МОТОР ЗАПОРОЖСКОЙ СИЧИ**

(К 80-летию Вячеслава Александровича Богуслаева)  
88

## **Татьяна Кожина**

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РГАТУ ИМЕНИ П.А. СОЛОВЬЕВА  
100

## **Екатерина Згировская**

У БУДУЩЕГО ЕСТЬ ИМЯ – ПД-35  
104

## **Лариса Аверьянова**

МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ БИЗНЕС-ТЕХНОЛОГИЙ: «ПОД  
ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ МОЖЕМ ОТКРЫТЬ ЛЮБОЙ  
ПРОФИЛЬ ОБУЧЕНИЯ»  
106

## **Георгий Уваров**

IV СЪЕЗД АВИАПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ  
В КАЗАНИ – ДОСТИЖЕНИЯ АВИАПРОМА,  
ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ  
111

## **Алексей Тихомиров**

АВИАОТРАСЛИ НУЖНА КОНКРЕТНАЯ И ПОНЯТНАЯ  
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ»  
122



**Георгий Уваров**

«АВИАСТРОИТЕЛЬ ГОДА»: ДОСТИЖЕНИЯ РОССИЙСКОГО  
АВИАПРОМА В ДЕВЯТИ НОМИНАЦИЯХ

124

ПИЛОТАЖНЫЙ КОМПЛЕКС ПКВ-171А: ПРОВЕРЕН  
МОРОЗАМИ

131

АО «РПКБ», совместно с ФГБОУ ВО «МГТУ им.Н.Э.Баумана»  
и НО «Фонд содействия развитию науки, инноваций и  
технологий» стало Лауреатом конкурса «Авиастроитель года»  
в номинации «За подготовку нового поколения специалистов  
авиастроительной отрасли среди предприятий»

132

**Георгий Уваров**

«АРМИЯ-2018»: БОЛЬШОЙ СМОТР ВОЕННОЙ АВИАЦИИ  
РОССИИ

134

**Арсений Брыкин**

В ходе Международного военно-технического форума  
«Армия-2018» представил стратегию HR с точки зрения  
Hi-Tech оборонно-промышленного комплекса и рассказал,  
почему новый подход в работе оборонных предприятий  
с ВУЗами сегодня наиболее эффективный

142

КОМПЛЕКС ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ АПЗ -  
ПРИЗНАН ЛУЧШИМ

144

НЕБО — ЕГО ОБИТЕЛЬ

(к 70-летию Виктора Георгиевича Пугачева)

146

**Константин Григорьев**

КТО ЭТИ ЛЮДИ? – ЗЕМЛЯНЕ

152

**Ольга Соколова, Эдуард Дудар**

ОРБИТАЛЬНЫЙ КОРАБЛЬ «БУРАН» – 30 ЛЕТ СО ДНЯ  
КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОСАДКИ.  
ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

154

**Сергей Дроздов**

ЗВЕЗДНЫЙ «ТАНДЕМ»

160

**Олег Гуляев**

К 30-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПЕРВОГО ПОЛЕТА КОСМИЧЕСКОГО  
КОРАБЛЯ «БУРАН»

167

«ВОСХОД» В КОСМОСЕ...

168

**Василий Подколзин**

«Г.Е. ЛОЗИНО-ЛОЗИНСКИЙ ДАЛ РОЖДЕНИЕ  
ЦЕЛОМУ НАПРАВЛЕНИЮ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

170

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР

(К 85-летию Виктора Ивановича Зазулова)

173

**Юрий Вязанкин**

ОБ ЭТОМ МАЛО КТО ЗНАЕТ...

(записки участника программы подготовки  
лётчиков-испытателей многоуровневой системы  
«Энергия – Буран» на этапе её создания)

174

**Георгий Уваров**

«ГИДРОАВИАСАЛОН-2018»: АВИАЦИЯ, КОНТРАКТЫ,  
ТЕХНОЛОГИИ

178

В Красноярске прошел Конкурс профессионального  
мастерства инженерно-технического персонала служб  
ЭРТОС ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»

186

**Андрей Самсонов**

«СОЗДАНЫ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ  
РАЗВИТИЯ»

188

**Карло Кёйт и Пауль Кивит**

СТОЛЕТИЕ ВВС АЗЕРБАЙДЖАНА

192

**Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон**

ФАРНБОРО-2018: ЮБИЛЕЙНЫЙ САЛОН...

БЕЗ НАС (ПОЧТИ)

200

**Екатерина Згировская**

ДЕБЮТ МиГ-29 НА FARNBOROUGH-88: «ФАРНБОРО  
НАУЧИЛО НАС ГОРДИТЬСЯ СВОИМ ТРУДОМ И  
ПОДАРИЛО СОЗНАНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ»

209

**Игорь Михелевич**

RADOM AIRSHOW 2018: ПОЛЬША ПРАЗДНУЕТ  
100-летие СВОИХ ВВС

212

**Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон**

RIAT-2018: «ПОДМОЧЕННЫЙ» ЮБИЛЕЙ

218

**Сергей Дроздов**

ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

226

**Василий Золотов**

Ту-154 и Ил-96

236

**Олег Лавричев**

ВЕЛИКИЙ СОЗИДАТЕЛЬ

(К 100-летию первого генерального директора Арзамасского  
приборостроительного завода Павла Ивановича Пландина)

238

ДВИГАТЕЛЬ ВК-1: ИЗ ПОРШНЕВОЙ ЭРЫ – В РЕАКТИВНУЮ

244

**Василий Золотов**

Вертолетное КБ Н.И. Камова

248

ИНТЕРВЬЮ ЛЕТЧИКА-ИСПЫТАТЕЛЯ

(Петр Максимович Остапенко)

250

**Ольга Корниенко**

ПАМЯТЬ ЖИВА

(К 115-летию со дня рождения А.Г. Ивченко)

264

**Василий Золотов**

P-5

268

**Андрей Симонов**

ПРОФЕССИОНАЛЫ

(К 95-летию со дня рождения В.П. Васина и М.К. Агафонова)

270

**Сергей Комиссаров**

ТЕХНОПОЛИС В ПУСТЫНЕ СИНЬЦЗЯНА  
(О ЗАВОДЕ № 600 НКАП)

274



## **ВЕКОВОЙ ЮБИЛЕЙ ЦАГИ – праздник всей авиационной промышленности России**



*Развитие воздухоплавания и авиации в России было тесно связано с созданием и становлением авиационной науки. 2018 год – юбилейный для отечественной прикладной науки в авиационно-космической отрасли.*

*Именно наука формирует опережающее научно-техническое и технологическое будущее российской авиации. Одной из важнейших вех в истории отечественной авиационной науки стало учреждение советским правительством 1 декабря 1918 года по инициативе Н.Е. Жуковского и А.Н. Туполева Центрального аэрогидродинамического института – ЦАГИ, ставшего научно-технической базой развития отечественной авиации. Структура института в разные годы трансформировалась, оптимально приспосабливаясь к спектру решаемых задач и потребностям народного хозяйства, сохраняя научную школу. Имена многих сотрудников ЦАГИ вписаны в историю мировой авиации. Благодаря созданному в институте заделу, даже после многолетнего кризиса отечественной авиационной промышленности, российская авиационная техника сохраняет по ряду направлений ведущие позиции в мире.*

*Отмечающий вековой юбилей ФГУП «ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского» является крупнейшим государственным научным центром авиационной и ракетно-космической отрасли России, где успешно решаются сложнейшие*

*задачи фундаментального и прикладного характера в областях аэро- и гидродинамики, аэроакустики, динамики полета и прочности конструкций летательных аппаратов, а также промышленной аэродинамики.*

***Об этапах становления авиационной науки и промышленности в разные периоды истории России, интегрирующей роли ЦАГИ в развитии отечественной авиационной науки, уникальных разработках и достижениях отечественных ученых, а также проблемах в авиационной промышленности и путях выхода из кризиса, взаимодействии науки и промышленности рассказал председатель Совета директоров ОАО «Авиакор» Виктор Кузнецов корреспонденту журнала «Крылья Родины» Екатерине Згуровской.***

**– Виктор Дмитриевич, учитывая Ваш огромный опыт работы в отрасли, в том числе на ответственных должностях в аппарате Министерства авиационной промышленности СССР, а в постсоветское время во главе ОАО «Авиакор», как Вы оцениваете значение ЦАГИ, отмечающего свой вековой юбилей, в становлении и развитии отечественного авиастроения?**

– Несомненно, 100-летие первого в нашей стране авиационного НИИ – Центрального аэрогидродинамического института – это юбилей всей отечественной авиационной науки. Его создание – важное этапное событие в истории авиастроения в России. Впервые в мировой практике объединив фундаментальный научный поиск, прикладные исследования, конструкторские разработки, производство и испытания опытных летательных аппаратов, ЦАГИ стал научно-технической и технологической базой, а также кузницей высококвалифицированных научных и инженерно-конструкторских кадров разного профиля для возрождения и динамичного развития отечественного авиастроения в советский период.

Хочу отметить, что создание ЦАГИ было естественным развитием научно-исследовательской базы России в области авиационной науки, созданной в дореволюционный период.

К началу Первой мировой войны авиационная наука в Российской империи была довольно развитой в организационном

и техническом отношении, в том числе сформировались две аэродинамические школы – петербургская и московская. Подвижническим трудом талантливых ученых и инженеров было создано много научно-исследовательских лабораторий, в которых имелись аэродинамические трубы разного диаметра и назначения, а также большой набор специальных приборов и приспособлений, включая уникальные собственной разработки. Имелось даже приспособление для изучения летательных аппаратов с реактивными двигателями.

В этих лабораториях в предвоенный период и особенно в годы Первой мировой войны был выполнен большой объем прикладных научно-исследовательских работ в интересах создания и модернизации отечественной авиатехники. Лидирующее положение занимала столичная петербургская аэродинамическая школа, в которую входили ученые и инженеры Института инженеров путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербургского политехнического института имени Петра Великого, аэродинамических лабораторий Главного аэродрома, Офицерской воздухоплавательной школы и Центральной научно-технической лаборатории Военного министерства. Результаты их экспериментов в аэродинамических трубах способствовали усовершенствованию конструкции основных боевых самолетов России – истребителей



и разведчиков, созданию более совершенного во многих отношениях, чем «Илья Муромец», тяжелого бомбардировщика «Святогор» конструкции талантливого ученого и авиаконструктора В.А. Слесарева. При постройке гидросамолетов Д.П. Григоровича модели фюзеляжа-лодки испытывали также в гидроканале Военно-морского флота. В результате были созданы гидросамолет М-5 с хорошими летными и мореходными качествами и его развитие – М-9, лучший морской разведчик Первой мировой войны, конструкторскую документацию на который попросила и союзная тогда Великобритания. В вертикальной аэродинамической трубе изучали первый в мире ранцевый парашют Г.Е. Котельникова. Также проводились исследования для усовершенствования авиабомб, что повысило точность бомбометания.

Активно работали и представители московской аэродинамической школы, безусловным лидером в которой был профессор Николай Егорович Жуковский. Перешедшие вместе с ним в ЦАГИ ученые и инженеры-изобретатели уже имели большой практический опыт научно-исследовательской работы в лаборатории Императорского Московского технического училища (позже МВТУ). В созданном там Расчетно-испытательном бюро (РИБ) были выполнены аэродинамические расчеты и расчеты на прочность более трех десятков аэропланов известных отечественных и зарубежных конструкторов. В том числе первого в мире многомоторного тяжелого бомбардировщика конструкции И.И. Сикорского «Илья Муромец», созданного на базе первого в мире одноименного пассажирского самолета. Работа над совершенствованием этого самолета шла постоянно вплоть до 1917г. Реализация предложений ученых по результатам исследований существенно улучшила аэродинамику и другие характеристики «Ильи Муромца» по сравнению с первой версией 1913г., тогда еще пассажирской.

Также в московском РИБ проводились летные научные исследования аэропланов, обследования авиационных моторных заводов. Было издано семь сборников научных «Трудов РИБ» с рекомендациями для авиационных конструкторов и технологов, а восьмой сборник стал «нулевым» выпуском «Трудов ЦАГИ».

**– При такой активности ученых царской России в создании теоретической базы воздухоплавания и авиации и проведении прикладных научно-исследовательских работ для совершенствования первых образцов авиатехники, очевидно, идеи создания авиационного института у них возникали давно?**

– Да, идея создания в России специализированного института, объединяющего все направления научных исследований в области авиации, появилась даже раньше, чем началось серийное заводское производство авиатехники. Еще в 1909г. Министерство народного просвещения предложило организовать Институт аэронавтики в Москве. В декабре того же года на собрании подсекции воздухоплавания 12-го съезда русских естествоиспытателей и врачей по инициативе Николая Егоровича Жуковского единодушно приняли резолюцию об объединении всех русских техников для выработки рационального типа русского аэроплана, также было предложено объединить научно-исследовательские силы многочисленных воздухоплавательных обществ и кружков при университетах, политехнических и других институтах. Но Совет министров под председательством П.А. Столыпина в своем решении по вопросу «О мерах к развитию воздухоплавания в России», утвержденном Императором в феврале 1910г., счел это «преждевременным». Столыпин в промышленной политике делал ставку исключительно на частную инициативу за частные средства. Отказ от государственной поддержки экспериментального конструирования и развития производства самолетов и авиационных двигателей, от создания авиационного института для проведения аэродинамических и других исследований и обобщения результатов работы многочисленных профильных лабораторий в крупнейших городах страны тормозил развитие авиационного строительства в Российской империи на заре становления в мире.

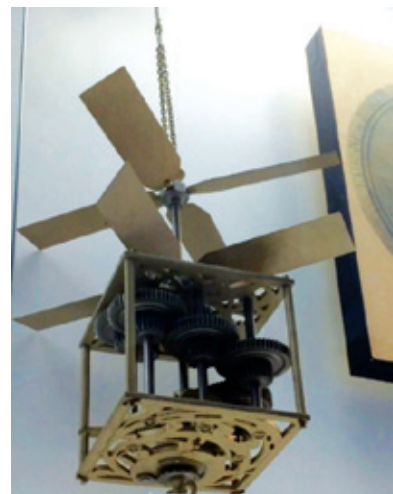
Реализовать идеи передовой научно-технической общественности удалось только после радикальной смены власти в стране. При этом в тяжелейшее для нашей Родины время, когда, казалось бы, не до создания новых научно-технических центров. ЦАГИ был учрежден советским правительством 1 декабря 1918г. Решающую роль сыграли активная поддержка заведующего Научно-техническим отделом при Высшем совете народного хозяйства (ВСНХ) Н.П. Горбунова, представившего проект создания этого уникального Института, и одобрение В.И. Ленина – «кремлевского мечтателя», смотревшего далеко вперед.



**А.А. Дейнека. Никитка - первый русский летун. 1940 г.**



**Ломоносов  
Михаил Васильевич**

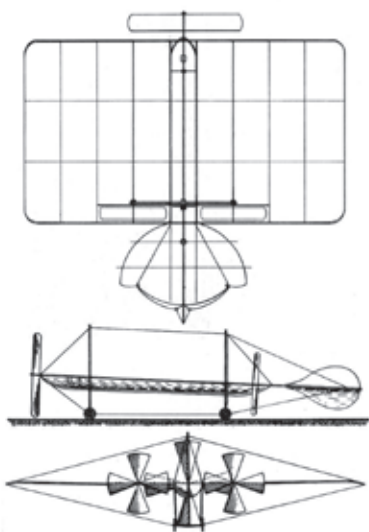


**Конструкция «аэродромической машины» М.В. Ломоносова. Экспозиция ГМИК им. К.Э. Циолковского**





**Можайский А. Ф.**



**Три проекции самолёта  
А.Ф. Можайского**



**Д.И. Менделеев и  
О.С. Костович.  
Рисунок К. Арцеулова**

Поскольку создание и оснащение научно-исследовательских центров такого уровня требует очень больших затрат, на первых порах в ЦАГИ сконцентрировали всю авиационную науку и конструкторские силы авиационного профиля. В условиях полной разрухи после кровопролитной Первой мировой войны, разгорающейся Гражданской войны и иностранной интервенции, это было не только единственно верным, но и дальновидным решением. Такая концентрация научных и опытно-конструкторских сил взаимно творчески обогащала специалистов разного профиля и изначально заложила формирование советской авиационной промышленности как единого научно-технического и производственно-технологического комплекса. ЦАГИ стал колыбелью, в которой зародились авиационные научные и конструкторские школы разного профиля, в дальнейшем внесшие выдающийся вклад в Победу в Великой Отечественной войне и обеспечившие нашей стране общепризнанный статус великой авиационной державы.

Не преуменьшая огромное значение в развитии отечественного авиастроения созданных позже других ведущих отраслевых институтов – ВИАМ, ЦИАМ, ГосНИИ АС, ЛИИ – ЦАГИ всегда был главным научно-исследовательским и экспертным центром авиационной промышленности нашей страны.

**– Под Вашим руководством ОАО «Авиапром» готовит и издает интереснейшие фундаментальные издания по истории авиационной промышленности России. Расскажите, как зарождалось авиастроение в России, каков вклад российских ученых и инженеров-изобретателей в создание авиационной техники?**

– Спасибо за внимание к истории отечественного авиастроения и за постоянную информационную поддержку наших изданий в журнале «Крылья Родины», работающем на передовом фронте авиационного просвещения.

Значение науки в реализации извечной мечты человечества о полете в воздухе «аки птица» выражено в известной фразе инициатора создания и первого руководителя ЦАГИ, имя которого носит Институт – профессора Н.Е. Жуковского: «Человек полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума».

С глубокой древности вплоть до XVII века мысль о полете была тесно связана с созданием орнитоптеров-мускулолетов разной конструкции. Первоначально основным направлением «конструкторской» мысли было подражание полету птиц. В России и Западной Европе всегда находилось большое количество умельцев, которые придумывали свои летательные приспособления, используя перья, слюду, мешковину, воск, шелк, замшу, чтобы с церкви и других высоких строений или холмов, махая руками с большими самодельными крыльями, подняться и полететь либо до соседнего двора, либо попытаться перелететь в дальние края. В российских и западноевропейских рукописях запечатлены многие такие попытки. Уже от первых энтузиастов покорения неба требовались напряжение ума, творческий поиск, упорство в достижении цели и большое мужество. Вспомним хотя бы прыгающего с колокольни чудака Никиту – холопа Ивана Грозного. Ведь именно мечта двигает человека к поиску, поэтому мы назвали нашу новую книгу «Авиапром России: от мечты к подвигу».

Развитие науки, общества, экономики двигало человеческую мысль вперед. Скачок произошел в XVIII веке, когда начали появляться машинно-фабричные производства. Вместе с этим повышался уровень образования и научного мировоззрения. В большей степени получали развитие естественные науки, ученые изучали природу, недра, физические и химические свойства веществ, атмосферу.

Архивные материалы и подтвержденные современниками факты свидетельствуют о том, что многие выдающиеся открытия в области авиационной науки, в изобретении воздушных кораблей разного типа и двигателей к ним по праву принадлежат нашим соотечественникам: М.В. Ломоносову, Н.М. Соковину, А.Ф. Можайскому, Д.И. Менделееву, С.К. Джевецкому, М.А. Рыкачеву, О.С. Костовичу, К.Э. Циолковскому, Н.Е. Жуковскому, С.А. Чаплыгину, В.А. Слесареву, С.С. Неждановскому, Е.С. Федорову, А.Г. Уфимцеву, Б.Н. Юрьеву, И.И. Сикорскому и многим другим.

Первую в мире документально зафиксированную модель летательного аппарата тяжелее воздуха – «аэродромическую машину» (воздухобежную), работавшую по принципу вертолета с соосными винтами, разработал Михаил Васильевич Ломоносов. О ее демонстрации отмечено в протоколе заседания Российской Академии Наук от 1 июля 1754г. Эта машина была предназначена для исследований воздуха в верхних слоях с помощью изобретенных Ломоносовым саморегистрирующего анемометра и воздушного термометра.



В своей действующей модели геликоптера Михаил Васильевич впервые применил архимедов винт для летательного аппарата в то время, когда он не был еще известен даже в качестве движителя для морских судов. Ломоносов по праву может быть назван изобретателем первого летательного аппарата тяжелее воздуха. Он правильно понял законы сопротивления воздуха и нашел силу, способную поддерживать и продвигать аппарат в полете. Особенно интересно, что наш великий ученый, очевидно стремясь уничтожить реактивный момент, предусмотрел в своем геликоптере два винта, вращающихся в разные стороны.

Разрабатывая научную метеорологию, М.В. Ломоносов первым открыл наличие нисходящих и восходящих воздушных потоков, задолго до первых полетов на воздушном шаре братьев Монгольфье описал свойство теплого воздуха подниматься вверх, объяснил электрические явления во время грозы, северное сияние. Вместе с тем он закладывал и основы аэродинамики, возникшей как наука лишь в конце XIX века, в том числе благодаря основополагающим трудам русских ученых, прежде всего Н.Е. Жуковского и А.С. Чаплыгина.

В результате все ускоряющегося развития взаимосвязанных науки, образования и научно-технического прогресса в разных сферах во второй половине XIX века многие известные ученые и инженеры-изобретатели в России и других странах Европы направили свои усилия на разработку теоретических основ конструкции и полета летательных аппаратов тяжелее воздуха, создание и реализацию проектов аэропланов, вертолетов и планеров.

Поражает творческое дерзновение и научно-техническое предвидение наших выдающихся соотечественников. Инженера Николая Афанасьевича Телешова, в 1864г. представившего общественности проект «Системы воздухоплавания» – пассажирского самолета на 120 человек с паровым двигателем и воздушным винтом, а чуть позже – самолет «Дельта», на который планировал установить воздушно-реактивный двигатель. Александра Николаевича Лодыгина, который разработал в 1870г. проект полностью электрического летательного аппарата, включая электродвигатели, питаемые от особых батарей. Эти и многие другие работы наших соотечественников, как и работы зарубежных изобретателей в Европе и Америке, были первыми попытками человечества покорить небо на летательных аппаратах тяжелее воздуха.

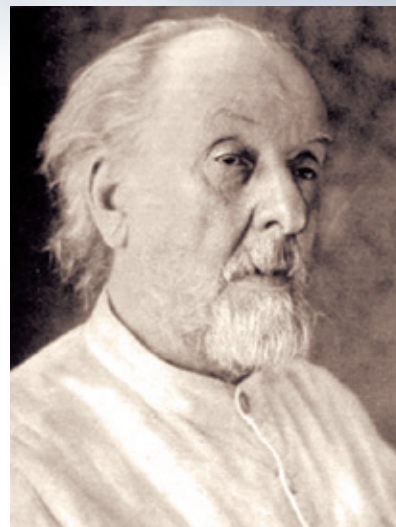
Первый в мире полноразмерный самолет со всеми существующими до настоящего времени конструктивными элементами, включающими фюзеляж с местом для пилота, хвост, недвижимое крыло, рули высоты и поворота, соединенные тягами с подвижными элементами крыльев и хвоста, шасси с колесами, двигатели, гребной воздушный винт, создал потомственный русский морской офицер Александр Федорович Можайский. Это был моноплан, выполненный по аэродинамической схеме, которая сейчас считается классической, с двумя паровыми двигателями мощностью 20 и 10 л.с., изготовленными по чертежам конструктора в Англии. В 1873-1876гг. он спроектировал свой аппарат, а в 1881-1883гг. на Красносельском военном поле под Петербургом построил его. В 1884-1885г. Можайский провел серию испытаний, и во время последнего из них на взлете самолет накренился и поломал крыло.

Впервые разработав фюзеляжный тип самолета, Можайский более чем на 30 лет опередил других российских, западноевропейских и американских конструкторов, которые только в 1909-1910гг. начали строить самолеты по подобной схеме.

А.Ф. Можайский решил, что для его самолета необходимы другие двигатели – на 60 л.с., но такие паровые и нефтяные моторы с оптимальным соотношением мощности и веса тогда еще не выпускались.

Хотя, в 1879г. талантливый российский инженер Огнеслав Степанович Костович изобрел и построил первый в мире бензиновый двигатель внутреннего сгорания с восемью цилиндрами и электрическим зажиганием, также изобретенным им, для дирижабля «Россия» с жестким корпусом. В 1880г. он изготовил двухцилиндровый бензиновый ДВС уменьшенных размеров, рассчитанный и на самолет, который проектировал последующие три года, а в 1882–1884гг. создал еще один двигатель мощностью 80 л.с. при весе 240 килограммов – уникальным для того времени соотношением характеристик (сразу после завершения постройки он был засекречен военным ведомством). Но не свела судьба этих выдающихся людей, живших и творивших в одно время, и даже имевших много общих знакомых, включая Д.И. Менделеева.

В 1909-1910гг. в отечественном и мировом авиастроении произошла настоящая технологическая революция, знаменующая переход от кустарной постройки аэропланов к их серийному промышленному производству.



**К.Э. Циолковский**



**Первая конструкция аэродинамической трубы К.Э. Циолковского и испытанные в ней модели, 1896 г.**



**Аэроплан «Гаккель-III» Я.М. Гаккеля. Гатчинский аэродром, 23 мая 1910 г.**





**Моноплан «Россия-Б» в сборочном цехе первого в мире авиазавода. «ПРТВ С.С. Щетинина и К°», Санкт-Петербург, 1910 г.**



**Г.А. Ботезат около аэродинамической трубы в Петербургском политехническом институте**



**Летающая лодка Д.П. Григоровича М-9 в Бакинской ОШМА в годы Первой мировой войны**



**Ракеты К.И. Константинова на аэроплане в годы Первой мировой войны**

Первый в мире специализированный авиационный завод был создан в Санкт-Петербурге акционерным обществом «Первое российское товарищество воздухоплавания С.С. Щетинина и К°», учрежденным в 1909г. Первый серийный самолет, биплан «Россия-А», был построен на механическом заводе этого предприятия к маю 1910г., а официальное открытие завода (получение разрешения Министерства торговли и промышленности) состоялось 15 июня (28 июня) 1910г.

В этом же году организовали производство самолетов многопрофильные предприятия московский завод «Дукс» (с латыни «Вождь») Ю.А. Меллера и Русско-Балтийский вагонный завод в Риге (председатель совета акционеров М.В. Шидловский), выпускавшие также автомобили и другую технику. Начало конструкторскую и производственную деятельность акционерное общество «Петербургское товарищество авиации «Ломач и К°», созданное авиатором В.А. Лебедевым – в дальнейшем одним из самых эффективных организаторов авиационных производств в разных городах Российской империи, в том числе в Таганроге.

Во Франции переход от кустарного к серийному промышленному производству самолетов происходил примерно в то же время, что и в Российской империи, в Германии – в 1913г., а в Австро-Венгрии, Италии, Англии и США промышленное авиастроение быстро сложилось уже в ходе Первой мировой войны.

Основной прорыва в отечественном авиастроении в 1908-1914гг. стали крупнейшая в Европе научно-исследовательская база в области воздухоплавания и авиации, созданная российскими учеными и инженерами в конце XIX – начале XX века (французы называли Россию страной лабораторий), высокий уровень развития политехнического образования в крупнейших промышленных центрах страны – Санкт-Петербурге, Москве, Харькове, Риге, Киеве, Одессе, Варшаве и других городах, а также осознанная военными и некоторыми политическими деятелями Российской империи потребность в ускоренном создании Воздушного флота.

Как уже отметил ранее, благодаря трудам основоположников аэродинамики как науки Н.Е. Жуковского и А.С. Чаплыгина, а также других выдающихся отечественных ученых разного профиля, авиастроители России быстро переходили к конструированию авиатехники на основе научно обоснованных расчетов, совершенствовали ее на основе результатов испытаний в специально оборудованных лабораториях. В какой-то степени роль заинтересованных государственных координаторов научных и конструкторских поисков выполняли дислоцирующееся в Гатчине Авиационное отделение Офицерской воздухоплавательной школы во главе с талантливым военным инженером-изобретателем, организатором и активным участником авиастроения С.А. Ульяниным, разработавшим подробные технические требования к различным видам военной авиатехники с учетом ее функционального использования, а также коллектив Главного аэродрома под Санкт-Петербургом, где с привлечением высококвалифицированных специалистов проводили испытания опытных самолетов отечественных и зарубежных конструкторов, предлагаемых к закупке для Императорского Воздушного флота.

Вместе с тем правительство Российской империи не поддержало предложения известных ученых и общественных деятелей, включая Великого князя А.М. Романова и академика князя Б.Б. Голицына, по созданию и реализации государственной программы комплексного развития отечественной авиационной промышленности, включая моторостроение, высказанные еще в 1909г. Российским заводам Военное министерство заказывало в основном производство французских аэропланов, в т.ч. устаревшей конструкции Фармана, даже если конкурс выигрывали российские самолёты передового фюзеляжного типа. Также отсутствие госзаказов не позволяло отечественному заводу "Мотор" наращивать производство авиадвигателей Т.Ф. Калепа, превосходивших французских конкурентов.

В результате авиапромышленность России в годы ее становления развивалась без государственной координации, организационно-технической и финансовой поддержки. К началу Первой мировой войны усилиями частных авиастроительных предприятий удалось обеспечить создание в России самого большого парка военных самолетов разного типа и назначения – 263, а всего к этому времени российские заводы произвели по государственным заказам около 500 самолетов.

Во время войны указанные стратегические просчёты в промышленной политике привели к настоящей катастрофе. Военная обстановка сложилась так, что Россия оказалась фактически отрезанной от своих союзников по Антанте, и они не могли, а иногда и не хотели, поставлять



необходимые комплектующие для сборочного производства самолетов и моторов зарубежной, в основном французской, конструкции, а отечественная авиапромышленность не могла без господдержки обеспечить необходимый быстрый рост выпуска авиатехники российской разработки даже при запоздалых чрезвычайных мерах 1916г. и максимальном напряжении всех сил и ресурсов.

Первая мировая война вызвала очередной всплеск социально-политических потрясений и революций в европейских странах, особенно сильно проявившихся в монархической России как самом слабом звене сложившегося буржуазного миропорядка. Бывшие союзники по Антанте, почти разгромленная Германия и намеревающаяся стать новой колониальной империей Япония бросились добывать и грабить наше ослабевшее Отечество, быстро погрузившееся в пожар кровопролитной гражданской войны, назревавшей и тлевшей больше полувека.

В этих условиях в России вместе с принципиально новым социально-политическим миром зарождалась новая экономика и на новых принципах возрождались авиационная промышленность как ее составная часть.

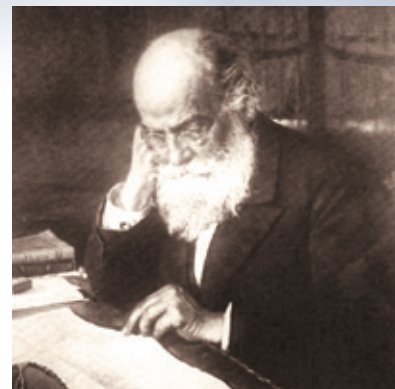
К сожалению, очень многие выдающиеся учёные, инженеры-изобретатели, конструкторы авиационной техники и талантливые организаторы авиационного производства по разным причинам в 1918-1920 годах были вынуждены эмигрировать из России. Страны Западной Европы и США должны быть благодарны этим нашим соотечественникам, потому что они внесли очень большой вклад в становление и развитие там авиационной промышленности и науки.

**– Огромный скачок в развитии авиационной промышленности сделала наша страна за довольно короткий срок в два десятилетия между мировыми войнами. Какую роль в этом сыграла авиационная наука?**

– Авиационная промышленность в целом и авиационная наука как ее важнейшая составная часть развивались по мере восстановления страны из разрухи, масштабной индустриализации и ускоренного перехода на новый технологический уклад, базирующийся на полной электрификации страны. На первых порах национализировались и планомерно восстанавливались сохранившиеся прежние предприятия по производству самолетов, авиационных моторов и разных комплектующих. В основном это были небольшие заводы с устаревшим и изношенным оборудованием, утратившие многих квалифицированных специалистов и с трудом выживающие. Для решения кадровой проблемы в 1920-1921гг. были созданы авиационные факультеты и отделения в политехнических, технологических и других институтах в Петрограде, Москве, Киеве, Харькове, в 1922г. была создана Академия воздушного флота имени Н.Е. Жуковского, в которой вели педагогическую работу С.А. Чаплыгин, Б.Н. Юрьев, В.П. Ветчинкин, А.А. Архангельский, Е.Н. Тихомиров и другие известные ученые.

26 января 1921г. Правительство учредило комиссию по разработке программы-максимум «по воздухоплаванию и авиастроительству», а 5 декабря 1922г. утвердило трехлетнюю программу восстановления и расширения предприятий авиационной промышленности. В начале 1920-х гг. начали формироваться первые самолетостроительные конструкторские бюро (КБ), стали налаживать опытное строительство и серийное производство отечественных самолетов. В 1922г. в РСФСР было освоено производство кольчугалюминия, что позволило приступить к организации металлического самолетостроения. В ЦАГИ, получившем имя своего первого руководителя профессора Н.Е. Жуковского, работу по данному направлению поручили возглавить А.Н. Туполеву. Для управления всем комплексом работ в отрасли ВСНХ организовало Государственный трест авиационной промышленности (Авиатрест). При этом ЦАГИ сохранял свою самостоятельность вплоть до августа 1931г., когда в авиационной науке и авиастроении началась концентрация с многократным (до 10 раз в 1933г.) ростом капитальных вложений в научно-техническое и технологическое развитие.

Не вдаваясь в детали, хочу отметить результаты слаженной коллективной работы опытных производств отраслевого ЦКБ, серийных заводов и институтов – ЦАГИ, Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) и Всесоюзного института авиационных материалов (ВИАМ), сформированных на базе профильных отделов ЦАГИ соответственно в 1930 и 1932 гг. За годы первой пятилетки (1928-1932гг.) было построено 56 типов опытных самолетов и 17 типов опытных моторов, из которых в серийное производство было запущено 11 типов самолетов и 5 типов моторов. В том числе были разработаны и приняты на вооружение тяжелый бомбардировщик ТБ-3 конструкции А.Н. Туполева, истребитель И-5 и штурмовик ТШ-2 Д.П. Григоровича. В 1933гг. было



**Н.Е. Жуковский**



**С.А. Чаплыгин**



**Модификация бомбардировщика «Илья Муромец», улучшенная по результатам испытаний в лаборатории РИД под руководством Н.Е. Жуковского**



**Одна из многих модификаций И-16- лучшего в мире истребителя 1930-х годов**





**Сборка в ЦАГИ АНТ-42 (Пе-8)**



**Продувка бомбардировщика СБ-1 в аэродинамической трубе Т-101. ЦАГИ, 1940 г.**



**Сборка истребителей Як-7 на заводе №153 в Новосибирске, 1942 г.**



**Испытания стратегического бомбардировщика Ту-95 в ЦАГИ, 1952 г.**

завершено создание истребителя И-15 Н.Н. Поликарпова, обладавшего большой маневренностью и высокой скоростью. Если в начале пятилетки отрасль располагала 12 заводами, в том числе 6 самолетостроительными, относившихся в основном к мелким и средним, то к ее концу имелось уже 31 предприятие с новыми или реконструированными производственными мощностями. Были внедрены новые технологии (пневматическая клепка, точная штамповка, электросварка и другие), введена специализация цехов и осваивался поточный метод, что позволило почти в два раза сократить производственный цикл постройки самолета с 6–7 месяцев до 3,5, при этом повысить качество работ. Это позволило быстро наращивать серийный выпуск авиатехники различного назначения, прежде всего - военной. Так, если за 1927–1928гг. было выпущено всего 608 самолетов, то в 1932г. – 2509, а в 1933г. – 4115. Количество истребителей за пятилетку увеличилось более чем в 3 раза, а тяжелых бомбардировщиков – в 8 раз.

**– Правительство советской России со времен НЭПа закупало в Европе и США различную технику, в том числе самолеты, авиационные моторы и комплектующие к ним, а также промышленное оборудование – как страна стала уходить от этого вынужденного импорта и развивать собственные технологии?**

– Да, советским торгпредам приходилось быть максимально дипломатичными и не проявлять обид за недавнюю военную интервенцию. И на первых порах закупали на Западе военные самолеты и авиамоторы к ним для укрепления обороны, а также гражданскую авиатехнику. Но при этом еще в 1925г. советским правительством была поставлена задача в кратчайшие сроки добиться полного отказа от закупки зарубежной авиатехники за счет развития собственной авиационной промышленности, и эта задача ускоренными темпами планомерно решалась. В том числе по плану на первую пятилетку требовалось организовать производство моторов отечественной конструкции и обеспечить отказ от их импорта.

Говоря о лицензионном производстве в нашей стране зарубежных авиамоторов, например, (и тогда в основном из США и Франции), надо учитывать принципиальную разницу в содержании этих понятий в царской и современной России, и при Сталине. В первом случае речь шла (или идет) фактически об открытии очередного сборочного производства из комплектующих материнской компании, по статусу – зарубежного филиала (сейчас чаще завуалированного под совместное предприятие). При этом никто никому никаких технических секретов и технологий не передает и местные кадры не обучает. Когда французская моторостроительная фирма «Гном» («Gnome») открыла в 1912г. в Москве завод для продвижения своих авиадвигателей (разработки 1908г. и еще требующих серьезной доводки) на быстро растущие российские авиапредприятия, то на нем были завезены из-за границы не только все оборудование, станки и инструменты, но и персонал. На завод наняли лишь одного русского – дворника, хотя квалифицированных инженеров и рабочих в Москве и тогда было немало.

В 1920-1930-е гг. прошлого века в советской России была принята совершенно иная система закупки и освоения производства новейшей зарубежной техники, в том числе моторов. Закупали их образцы с правами адаптации к отечественному производству и дальнейшему развитию, а также консультационные услуги специалистов. Такой принцип отношений позволил сделать быстрый скачок в разработке и производстве самой высокотехнологичной продукции. Разумеется, при одновременном масштабном развитии системы подготовки отечественных специалистов разного уровня, от инженеров до высококвалифицированных рабочих, а также комплексном развитии научно-технической и производственной базы предприятий авиационной промышленности и смежных отраслей, поставляющих материалы и комплектующие.

Мощный импульс развитию отечественной авиационной науки и техники дала индустриализация страны, формирование мощных территориально-промышленных комплексов, перевод всей хозяйственной жизни общества на новый технологический уклад. Резкий скачок в развитии энергетики, металлургии, станкостроения, химической промышленности всего за две пятилетки (1928–1937гг.) вывел нашу страну на первое место в Европе и второе место в мире (после США, не испытывавших на своей территории войн) по объему промышленного производства, что значительно расширило возможности в создании и серийном выпуске гражданской и военной авиатехники нового поколения. Реконструировались старые и строились новые самолетостроительные, авиамоторные, приборные, агрегатные заводы, оснащаемые современным оборудованием. Были созданы первые крупные производства очень важных для авиастроения алюминия, никеля, кобальта, вольфрама, молибдена, магния, других металлов и редких элементов. Динамично



развивалась научно-исследовательская и опытно-конструкторская база, была создана сеть отраслевых ВУЗов, техникумов, профессионально-технических училищ.

За две предвоенные пятилетки страна полностью освободилась от закупки зарубежной авиатехники, самолетный парк гражданской авиации увеличился в 50 раз, получив новые пассажирские и грузовые самолеты ОКБ А.Н. Туполева и К.А. Калинина, многофункциональный У-2 (По-2) Н.Н. Поликарпова, который использовался в качестве учебного, санитарного, сельскохозяйственного, а также в армии в качестве связного и в годы войны – как эффективный сверхлегкий ночной бомбардировщик. Аэродромная сеть увеличилась более чем в 16 раз. Аэрофлот вышел на передовые позиции в мире и превзошел по многим показателям авиационные компании других развитых государств.

В середине 1930-х гг. были созданы и запущены в серийное производство боевые самолеты, превосходившие лучшие в то время зарубежные аналоги: истребители И-15 «Чайка» и И-16 ОКБ Н.Н. Поликарпова, фронтовой скоростной бомбардировщик СБ ОКБ А.Н. Туполева (руководитель работ А.А. Архангельский), тяжелый бомбардировщик ДБ-3 ОКБ С.В. Ильюшина. Под руководством В.М. Петлякова был создан и прошел комплекс испытаний стратегический четырехмоторный бомбардировщик АНТ-42 (с 1942г. – Пе-8). В ЦАГИ конструкторская бригада Н.И. Камова в 1934г. создала двухместный автожир (вертолет) А-7 для корректировки артогня и разведки, который серийно выпускался до 1943г.

Было создано лучшее в мире авиационное вооружение Б.Г. Шпитальным и И.А. Комарницким, А.А. Волковым и С.Я. Ярцевым, А.Э. Нудельманом и А.С. Сурановым. Ученые-конструкторы В.А. Артемьев и Н.И. Тихомиров создали и в 1928г. успешно испытали ракеты-снаряды на твердом топливе, которые были приняты на вооружение и запущены в массовое производство.

Коллектив созданной в Ленинграде газодинамической лаборатории и группа по изучению реактивного движения (ГИРД) под руководством ранее работавшего на заводе «Мотор» и потом в ЦИАМ В.А. Цандера, а также С.П. Королева, сконструировали первые две ракеты на жидком топливе, которые были запущены в 1933г. В этом же году был создан Реактивный НИИ, где впервые в мире в широком масштабе развернулись исследования по созданию ракет для освоения космоса.

**– В январе 1939г. в СССР создали Наркомат авиационной промышленности, значительно увеличилось число выпускаемых самолетов. Насколько важным было это решение – создать специальный отраслевой орган, курирующий авиационную промышленность? Какой практический вклад внесла отраслевая наука в Победу в Великой Отечественной войне?**

– Чтобы обеспечить превосходство в технической оснащенности ВВС Красной Армии перед воздушными силами агрессивной фашистской Германии и ее союзников, с 1939г. началось ускоренное техническое перевооружение и наращивание производственной базы авиастроения, разработка и производство боевой авиатехники нового поколения – истребителей МиГ-3, Як-1, Як-7, ЛаГГ-3, штурмовика Ил-2, пикирующего бомбардировщика Пе-2.

Для решения этой задачи 11 января 1939г. был образован первый отраслевой орган управления – Наркомат авиационной промышленности СССР. В 1940г. его возглавила команда молодых высокообразованных и энергичных руководителей – нарком А.И. Шахурин и его заместители П.В. Дементьев, А.С. Яковлев, П.А. Воронин, В.П. Кузнецов, В.П. Баландин, М.В. Хруничев, В.И. Тарасов и Г.Ф. Шорин. За счет четкой и хорошо продуманной организации работ, подвижничества коллективов научных и производственных предприятий отрасли всего за полтора предвоенных года был удвоен потенциал советского авиастроения и налажен массовый выпуск авиатехники новых образцов.

Всего в период 1926–1941гг. в СССР было выпущено 60408 гражданских и военных самолетов разных типов.

В годы войны в авиационной науке продолжались фундаментальные исследования. Но главные усилия коллективов научно-исследовательских институтов ЦАГИ, ЦИАМ, ЛИИ и ВИАМ, работавших в тесном контакте с ОКБ и заводами, были направлены на решение прикладных задач по совершенствованию выпускающихся серийно самолетов, авиационных двигателей и авиационного вооружения.

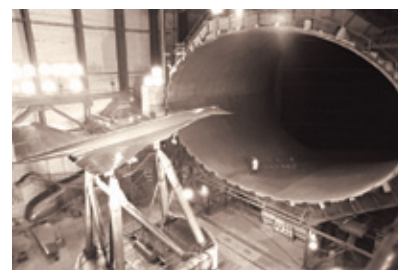
Значительную роль в улучшении аэродинамических характеристик и прочности конструкций самолетов сыграл новый комплекс лабораторий ЦАГИ, введенный в строй



**Ту-104 - первый в мире реактивный пассажирский самолёт на регулярных рейсах**



**Первый в мире сверхзвуковой авиалайнер Ту-144 в сборочном цехе**



**Испытания Ту-144 в аэродинамической трубе Т-101**



**ЦАГИ, аэродинамическая труба Т-128**





**Монтаж испытательного корпуса для МКК «Буран» на Байконуре**



**Ан-225 «Мрия» с МКК «Буран»**



**Тяжёлый высокоманёвренный истребитель Су-27**



**Истребитель-перехватчик МиГ-31**



**Стратегические бомбардировщики Ту-95МС и Ту-160**

в подмосковном Стаханово (г. Жуковский) незадолго до войны. Большие аэродинамические трубы Т-101 и Т-104 позволяли испытывать натурные самолеты с работающими двигателями, винты и силовые установки, давая поистине ювелирную точность. После выявления резервов улучшения аэродинамики и повышения прочности эффективность их внедрения проверяли на испытательных полетах в ЛИИ. Ученые предлагали рекомендации, которые можно было реализовать на заводах, не останавливая серийное производство, а часть из них внедрялась в условиях фронта. В 1943г. ЦАГИ выпустило «Руководство для конструкторов», которое представляло собой фундаментальный труд с обширнейшими справочными данными.

ВИАМ внес выдающийся вклад в решение острой проблемы дефицита материалов в связи с утратой ресурсной базы на большей части страны и вынужденной эвакуацией заводов на Восток. Его коллектив помог наладить производство на новом месте, при этом внедряя новые технологии. Благодаря ученым ВИАМ качество стали, выплавляемой в мартеновских печах, удалось повысить до уровня выплавляемой в электропечах. По предложению ВИАМ был организован новый технологический процесс производства проволоки для заклепок, разработан и внедрен новый метод литья отливок для авиадвигателей. Значительно повысила живучесть самолетов разработанная институтом специальная фибра, из которой изготавливали бензобаки с резиновым протектором. Также в ВИАМ были разработаны новые жаропрочные сплавы для наплавки клапанов авиационных моторов без применения дефицитных присадок. В 1942г. была создана новая сталь – хромансиль, для производства которой также не требовалась остродефицитная присадка.

В ЦИАМ совместно с ЛИИ в годы войны была разработана так называемая система холодного запуска мотора, что существенно повысило боеготовность отечественных самолетов в зимний период. Были разработаны реактивные выхлопные патрубки, которые повышали тягу силовой установки самолетов. В институте создавали новые марки масел и топлив. Были разработаны технологии получения бензина с октановым числом 87–90 (вместо 74), а к концу войны довели октановое число бензина до 100, что расширило возможности форсирования серийных моторов.

Во время войны появились наши первые разработки реактивного авиастроения – они еще не были реализованы, только обсуждались в лабораториях, КБ и научных институтах, но еще не преобразовались в продукт.

В результате совместной напряженной работы руководителей и специалистов отраслевого наркомата, ученых отраслевых НИИ, инженеров-конструкторов ОКБ и коллективов заводов советская авиационная промышленность с гораздо меньшим числом работников и в гораздо худших условиях превзошла по объему и качеству выпускаемых боевых самолетов все вместе взятые авиационные предприятия Германии, оккупированных ею европейских стран и стран-сателлитов, обеспечив все нарастающее превосходство наших ВВС над врагом и в итоге полную победу над ним.

**– После окончания Второй мировой войны наступила «реактивная эра» в самолетостроении, тогда же в Советском Союзе появился новый орган управления авиационной отраслью – Министерство авиационной промышленности. Расскажите о научно-технических достижениях отрасли в послевоенный период.**

– Выдающиеся достижения послевоенного периода отечественной науки и техники, прежде всего в авиационно-космической сфере, хорошо известны всем. Про этот период истории отечественного авиастроения уже под руководством Министерства авиационной промышленности СССР, созданного 15 марта 1946г. на базе отраслевого наркомата, придумано гораздо меньше мифов и откровенных небылиц.

Яркими свидетельствами высочайшего уровня уникальных советских научных и конструкторских школ было создание в невиданно короткий срок боевой реактивной техники (первые реактивные истребители Як-15 и МиГ-9 взлетели уже 24 апреля 1946г.); создание и запуск в серийное производство самолетов стратегической авиации, в том числе носителей ядерных боеприпасов – Ту-4 (1947г.), Ту-95 (1955г.); первого в мире пассажирского реактивного самолета на регулярных авиалиниях Ту-104 (1955г.). Создание вертолетов Ми-1 (1948г.), Ми-4 (1952г.) и Як-24 (1953г.) положило начало формированию новой подотрасли отечественной авиационной промышленности – вертолетостроения.



В дальнейшем реактивная и турбовинтовая авиатехника гражданского и военного назначения динамично развивалась, полностью обеспечивая все возрастающие потребности СССР и других социалистических стран. Для нужд обороны были созданы первый в мире самолет вертикального взлета и посадки Як-38 (1972г.), лучшие в мире истребители четвертого поколения Су-27 (1977г.) и МиГ-29 (1977 г.), уникальный перехватчик дальнего радиуса действия МиГ-31 (1977г.), дальний бомбардировщик-ракетоносец Ту-22 (1959г.), стратегический бомбардировщик Ту-160 (1981г.), военно-транспортные самолеты всех классов, в том числе Ил-76 (1963г.) и Ан-124 «Руслан» (1982г.), легендарный транспортно-боевой вертолет Ми-24 (1969г.), корабельные вертолеты Ка-27 (1973г.) и Ка-31 (1986г.), ударные вертолеты Ми-28 (1982г.) и Ка-50 «Черная акула» (1982г., в серии с 1991г.), самый грузоподъемный в мире тяжелый транспортный вертолет для военных и гражданских нужд Ми-26 (1977г.). Для гражданской авиации также были созданы не уступающие лучшим мировым аналогам самолеты – от неприхотливого долгожителя Ан-2 (1947г.) до широкофюзеляжного дальнемагистрального лайнера Ил-96 (1988г.), в котором воплощен большой объем передовых научных разработок ЦАГИ, ВИАМ, ГосНИИАС и других отраслевых институтов.

Ну и непревзойденной вершиной научно-технических и технологических достижений отечественных ученых и инженеров в авиационно-космической сфере является создание и полет в автоматическом режиме многоразового космического корабля «Буран», а также созданный в рамках данного проекта уникальный в мире сверхтяжелый транспортный самолет с грузоподъемностью 250 тонн Ан-225 «Мрия», на базе которого потом предполагалось создать воздушный космодром (проект АКС «МАКС»).

В конце 1980-х гг. отечественная авиационная промышленность находилась на подъеме. За 12-ю пятилетку (1986-1990гг.) было выпущено около 4500 самолетов и более 3000 вертолетов военного и гражданского назначения, в том числе в 1990г. – 759 самолетов и 390 вертолетов. Был создан и активно наращивался мощный научно-технический, технологический и конструкторский задел для дальнейшего освоения не только воздушного, но и воздушно-космического пространства.

**– После распада СССР экономика переживала тяжелые 1990-е годы, многое было потеряно и в авиации: проекты закрывались, институты бедствовали, ученые уезжали за границу, молодежь шла в бизнес, армия сокращала гособоронзаказ – это серьезный урон для авиационной и космической отраслей. Каковы последствия этих событий? Как выживала авиационная наука в это время?**

– Распад Советского Союза в 1991г. и последовавшие за этим разрушительные псевдолиберальные реформы «лихих 90-х» ввергли авиационную промышленность и всю экономику страны в глубочайший системный кризис. Отрасль фактически перестала существовать как единый научно-технический и производственный комплекс, были разорваны кооперационные связи между предприятиями даже внутри России, не говоря уж о странах СНГ. Выпуск военной и гражданской авиатехники уменьшился с сотен самолетов и вертолетов до штучного производства.

Вся авиационная наука практически оказалась не у дел, объем выполняемых работ отраслевых НИИ, по расчетам специалистов ЦАГИ, уменьшился в 10 раз. Заказы компаний США и других главных конкурентов, разумеется, не могли обеспечить даже простое выживание, и наши НИИ мирового уровня начали быстро терять кадры, а вместе с ними утрачивались целые научные школы. Если раньше отраслевые НИИ, КБ и серийные заводы работали в тесной связке под единым управлением МАП СССР как хорошо отлаженная корпорация, то сейчас произошел разрыв между промышленностью и отраслевой наукой.

**– Как вы оцениваете состояние современной постсоветской авиационной промышленности и авиационной науки, какие проблемы и задачи в отрасли считаете ключевыми?**

– Системный кризис не преодолен до сих пор, хотя с 2002г. объем государственных инвестиций в модернизацию научных и производственных предприятий отрасли, в создание и производство авиатехники начал возрастать и увеличился более, чем на порядок. Но при этом объем выпуска авиатехники, особенно гражданской, и сейчас крайне низок. Федеральные целевые и государственные программы по развитию отрасли и выпуску авиатехники из года в год не выполняются. К настоящему времени практически утерян для отечественных гражданских самолетов и вертолетов даже внутренний рынок.



**Вертолёт Ми-26 и Ми-24В**



**Широкофюзеляжный дальнемагистральный лайнер Ил-96-300**



**Су-30СМ**



**Ударный вертолёт Ка-52 «Аллигатор»**



**Бе-200С**





**Ту-204СМ**



**Вертолёт Ми-171А2**



**Первый опытный образец модернизированного тяжелого военного транспортного самолета Ил-76МД-М**



**МиГ-35**



**Су-57 - авиационный комплекс фронтовой авиации пятого поколения**

Были проведены структурные реформы, связанные с созданием корпораций в авиационной промышленности. Эта мера, конечно, спасла предприятия отрасли от окончательной деградации и банкротства, как это произошло, например, с прославленным Саратовским авиационным заводом. Но реформа по консолидации авиационной промышленности не получила своего завершения и отрасль осталась в фрагментированном состоянии. В том числе не преодолен разрыв между отраслевыми НИИ и корпорациями. Объединение большинства ведущих отраслевых научных центров в Национальном исследовательском центре «Институт имени Н.Е. Жуковского» не решает эту системную проблему. Авиационная наука утратила главные функции – по определению стратегических и среднесрочных направлений, целей и задач развития авиационной промышленности страны, по независимой и решающей экспертной оценке предлагаемых проектов создания образцов авиатехники, по контролю за научно-техническим уровнем их реализации на всех этапах.

А пока, к великому сожалению, происходящее в авиационной промышленности можно охарактеризовать простой русской поговоркой: «Хвост правит головой», где хвост – это производственные корпорации, а голова – отраслевая наука, ставшая своего рода прислужницей для КБ и заводов. Никогда раньше не было такого, чтобы наука была не смотрящей вперед, а оставалась в конце технологической цепи создания авиатехники, занимаясь лишь сопровождением уже существующих проектов, и оправдывала ляпы конструкторских бюро и промышленности.

**– В каком направлении должна двигаться авиационная наука? И что, по-вашему, необходимо для решения обозначенных проблем? Каковы задачи, стоящие сегодня перед отраслью?**

– Перед нашей авиационной промышленностью стоят большие задачи как в области оборонной, так и в области гражданской тематики. В ближайшие десятилетия необходимо разработать и создать новые стратегические комплексы, новые средства транспортной авиации, новые силовые установки.

А с другой стороны, мы должны сегодня совершенно на новых принципах формировать облик будущей гражданской авиации. Исходя из общего подхода, мы должны сформулировать облик «будущего самолета 2050 года» на новых принципах полета.

Нам надо стремиться к безаэродромной авиации или хотя бы с минимальной инфраструктурой. Ведь сегодня города наступают на все существующие аэродромные комплексы, а нам все еще нужны пятикилометровые взлетно-посадочные полосы. Решение вопросов эффективности использования авиационной техники и инфраструктуры – это тоже научный поиск.

Конечно же, сегодня нам нужны углубленные разработки в области цифровых технологий, необходимо все больше приближаться к беспилотному управлению авиационной техникой, особенно военной.

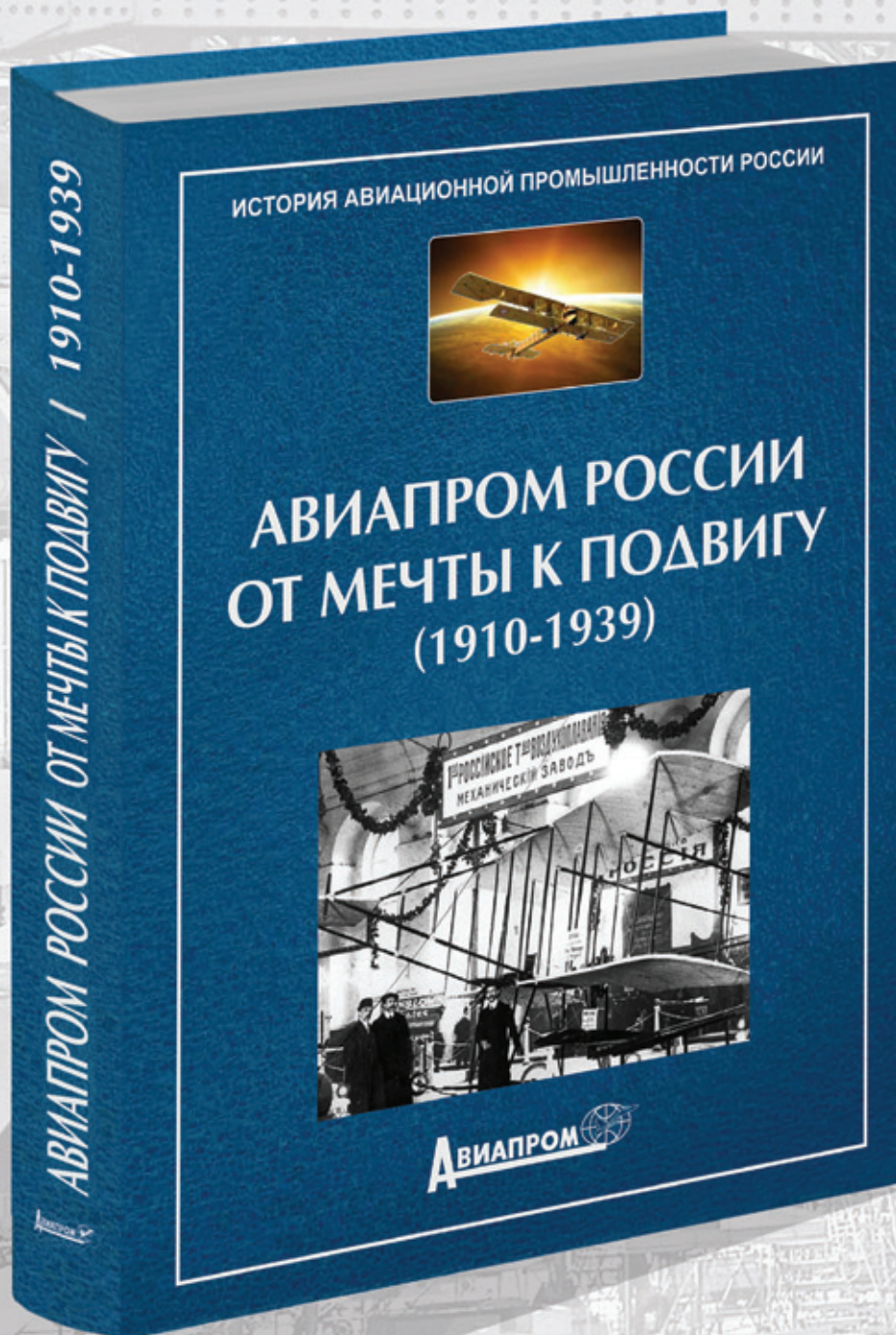
Для преодоления указанных проблем в нашей отрасли необходимы системные, в том числе структурные, изменения в промышленности, экономике, кадровой политике. Об этом я и другие ветераны авиационной промышленности неоднократно рассказывали на различных высоких совещаниях, съездах авиапроизводителей России, в прессе. Мы не теряем надежды, что появится государственная воля принципиально изменить ситуацию в развитии отечественного авиастроения, и большой интеллектуальный потенциал ученых ЦАГИ, ЦИАМ, ГосНИИАС, ЛИИ, ВИАМ и других наших научно-технических центров сможет опять проявиться в полную силу.

Завершая интервью, хочу отметить, что я представил сейчас лишь краткий хронологический обзор некоторых ключевых, на мой взгляд, событий в истории отечественного авиастроения, богатой великими личностями и выдающимися достижениями. Для углубленного ознакомления с деятельностью авиационной промышленности России в разные периоды, от её зарождения до настоящего времени, приглашаю читателей журнала обратиться к серии книг, подготовленных и изданных ОАО «Авиапром» при активном содействии научных и производственных предприятий отрасли.

В заключение от всей души поздравляю прославленный коллектив Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Николая Егоровича Жуковского с вековым юбилеем и желаю хранить традиции, принципы, дух подвижничества во имя Отечества и науки, заложенные выдающимся основателем ЦАГИ.

Новых Вам творческих успехов!





**ОАО «Авиапром» готовит к изданию книгу по истории отечественной авиационной промышленности от первых проектов летательных аппаратов до выдающихся свершений отрасли в предвоенный период**

*Книга посвящается 100-летию Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н.Е. Жуковского, с создания которого началась новая эпоха в истории отечественного авиастроения*



## **АНДРЕЙ ЕПИШИН: «Авиастроение – это комплексная отрасль, которая является основой промышленности, научной деятельности, обороноспособности нашего государства»**

*Авиастроение является одной из ключевых отраслей национальной экономики, которая обеспечивает решение целого комплекса задач, включая обороноспособность государства, развитие транспортной системы, социальную стабильность, научно-технологическое развитие страны.*

*Одна из задач сегодняшнего дня и ближайшей перспективы - вернуть России лидирующие позиции в авиаотрасли. В настоящее время доля российских производителей гражданских самолетов, по внешним оценкам, составляет всего 2,3 %. При этом авиационная промышленность вносит существенный вклад в экономику России.*

*Основными целями развития авиационной промышленности остаются достижение конкурентоспособности в целевых сегментах рынка и создание авиационной техники для обеспечения социально-экономического развития, безопасности и связанности территории нашего государства. Для достижения этих целей важно мобилизовать все имеющиеся ресурсы, включая научный потенциал и создание современной системы подготовки профессиональных квалифицированных кадров, в том числе в научной сфере. **О вопросах авиастроения в целом, путях их решения и авиационной науке – наша беседа с членом Совета Федерации Федерального Собрания РФ, руководителем рабочей группы по вопросам государственной политики в сфере авиастроения при Комитете Совета Федерации по экономической политике Андреем Епишиным.***



**Андрей Николаевич ЕПИШИН**

- Андрей Николаевич, для Вас авиастроение и все, что связано с отраслью – вещи близкие и понятные. Тем более, что Вы – выпускник знаменитого МФТИ, да ещё по специальности, сопряженной с авиастроением...

- Действительно, я закончил факультет аэромеханики и летательной техники Московского физико-технического института (МФТИ) по специальности «прикладная математика и физика» с квалификацией «инженер-физик». Могу сказать, что, когда МФТИ только создавался, это было, по сути, нетипичное решение. Создавали его для выполнения особых государственных задач, в том числе в сфере авиации, авиастроения. В 1965 году был выделен отдельный факультет, который, единственный из всех, находился не в

Долгопрудном, где базировался МФТИ, а в Жуковском. Более того, здание факультета строило Министерство авиационной промышленности. Оно было на балансе знаменитого ЦАГИ (Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н.Е.Жуковского). Кстати, основные кафедры также были в ЦАГИ, ЦИАМ (Центральном институте авиационного моторостроения имени П.И.Баранова) и ЛИИ (Летно-исследовательском институте имени М.М.Громова), то есть на базе наших «монстров», обеспечивающих в стране деятельность всей авиастроительной отрасли.

Нынешний год для России юбилейный – год 100-летия авиационной науки. По сути, точкой отсчета стало именно образование Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н.Е.Жуковского. Так что наш факультет можно в чем-то считать квинтэссенцией российской авиационной науки.

- С июля 2017 года при Комитете Совета Федерации по экономической политике образована рабочая группа по вопросам государственной политики в сфере авиастроения, которую Вы возглавляете. С какой целью была создана эта рабочая группа и какие задачи определяют для себя ее участники?

- Авиастроение сегодня – это не просто одна из множества отраслей. Это комплексная отрасль, которая является основой промышленности, научной деятельности, обороноспособности нашего государства.

Создавая рабочую группу, мы понимали, что акцент нужно делать именно на вопросах гражданского авиастроения. Доля российских производителей гражданских самолетов на мировом рынке по итогам

2016 года составляла всего 2,3%. Более того, жесткая конкуренция идет уже и на внутреннем авиарынке. Последние 5-7 лет наш внутренний авиарынок был открыт для иностранных гражданских самолетов, и российские авиакомпании почти полностью переориентировались на приобретение иностранной авиатехники. К примеру, по состоянию на 1 ноября 2017 года в авиапарке ПАО «Аэрофлот» насчитывалось 214 самолетов, из которых только 32 - отечественного производства. В целом, в российских авиакомпаниях более 90% всех пассажирских авиаперевозок выполняют около 900 магистральных самолетов зарубежного производства, подавляющее большинство которых взяты в лизинг у зарубежных компаний.

Главной задачей нашей рабочей группы стали вопросы развития авиационной промышленности, реализации отраслевых программ в регионах России. Самое пристальное внимание - вопросам, связанным с особенностями регионального развития отрасли, перспективам транспортного развития регионов. Именно поэтому столь широк состав ее участников. Это члены Совета Федерации, представители федеральных органов государственной власти, интегрированных структур авиационной промышленности, ведущие российские авиакомпании, лизинговые компании, банковский сектор, представители научно-исследовательских институтов и центров проектирования, а также общественных организаций.

Скажу сразу, мы не сторонники каких-то масштабных, но не особо нужных мероприятий. Так, помимо рабочих совещаний, посещений предприятий авиастроительной отрасли, встреч с представителями авиапрома, мы в период подготовки бюджета страны на 2018 год рассмотрели исполнение госпрограммы «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», выслушали многих участников процесса (как производителей, так и научные организации), проанализировали поступившие замечания и внесли свои предложения, которые будут учтены при дальнейшей реализации данной госпрограммы.

Предельное внимание наша рабочая группа акцентирует на Стратегии развития авиационной промышлен-



**Совет Федерации Федерального Собрания РФ.  
Рабочая группа по авиационной промышленности.  
23 октября 2017 год**

ности РФ на период до 2030 года, мерах законодательной поддержки отрасли, вопросах внедрения современных разработок и технологий, перспективах серийного производства новых отечественных воздушных судов.

И, конечно, не менее серьезное внимание - формированию эффективной отечественной авиационной науки, созданию и поддержке научно-технического задела и современной системы подготовки профессиональных квалифицированных кадров для отрасли.

Возвращаясь к Стратегии развития авиационной промышленности РФ на период до 2030 года, хочу отметить, что при рассмотрении ее концепции нами учитывалось и анализировалось всё: глобальные тенденции, география рынка перевозок и перераспределения транспортных потоков, конкуренция между различными видами транспорта, угрозы, возможности, внешние и внутренние ограничения развития авиационной промышленности в России, а также уровень конкурентоспособности отечественной авиационной техники, формирование эффективной системы её продвижения и продаж. Это очень большая и ответственная работа, направленная на обеспечение важных государственных задач.

Безусловно, одна из наших целей - законодательно помогать авиастроительной отрасли. На данный момент



**Открытие второй очереди производственного комплекса ЗАО «Хамилтон Стандарт-Наука».  
Кимры, 2017 год**





проработаны четыре законодательных инициативы, три из которых планируются к внесению в Государственную Думу в осеннюю сессию. Это законопроект о внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса РФ – в части налогового стимулирования развития гражданской авиации в РФ, законопроект «О внесении изменений в статью 56 Воздушного кодекса РФ и статью 14 Федерального закона «О правовом положении иностранных граждан в РФ» и законопроект по внесению изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» по вопросу лицензирования деятельности в области авиационной техники. Рассчитываем, что будут учтены все наши основные предложения.

**- В составе рабочей группы по вопросам государственной политики в сфере авиастроения не только сенаторы, депутаты Госдумы, руководители федеральных ведомств, интегрированных структур авиапрома, ведущих российских авиакомпаний, но и представители специализированных экспертных, аналитических и научных организаций. На Ваш взгляд, что дало участие в работе ученых и аналитиков?**

- На нашей площадке работают не просто аналитики, а представители нескольких консалтинговых групп, которые могут не просто давать частные рекомендации, а проводить аналитику всех существующих государственных программ и связанных законодательных актов, вносить предложения системного характера. То есть, речь идет о выработке комплексной позиции. Например, концепция Стратегии развития авиационной промышленности РФ на период до 2030 года. По итогу работы мы передали в Минпромторг РФ многостраничный документ – таблицу с комментариями, замечаниями и предложениями по внесению изменений к определенным разделам Стратегии.

Теперь – о научном сообществе. Пожалуй, это самое сложное во всех отраслях, не только в авиастроении. Ведь речь идет не столько об узких вопросах, сколько об исследованиях фундаментального характера, которые не всегда напрямую увязаны с узкоотраслевыми темами. Не будем забывать и о том, что есть так называемый научный задел на основе фундаментальных исследований, который должен создаваться и действовать на опережение.



**Участники круглого стола в рамках IV Съезда авиапроизводителей России. Казань, 2018 год**

Безусловно, в рамках рабочей группы мы не обсуждали вопросы технологий, это не наши задачи. Наша цель – понять и четко разделить вопросы полномочий при принятии решений по финансированию фундаментальной науки, вопросы постановки задач и финансирования научного задела.

С другой стороны, мы понимаем, что любой научный институт при малой загрузке специалистов и оборудования будет «золотым» в плане содержания. Поэтому загрузка должна быть равномерной. Все эти вопросы также нужно обсуждать и, правильно выбирая направления, финансируя приоритеты, стимулировать наши научные центры двигать фундаментальную науку и создавать научный задел.

**- Какие вопросы в большей степени волнуют отраслевую науку?**

- Стабильность, предсказуемость в деятельности, постановка задачи. И, конечно, учет концептуального мнения научного сообщества. Безусловно, наука не может сама перед собой ставить задачи в отрасли. В итоге это все равно связано с механизмом принятия решений, а также с принципами постановки задач и финансирования фундаментальных исследований, научного задела, практической работы научных институтов.

**- Члены рабочей группы по вопросам государственной политики в сфере авиастроения участвовали в большом количестве мероприятий, включая съезды, выставки, в том числе международные. Одним из значимых событий стал IV съезд авиапроизводителей России, прошедший в августе этого года в Казани. Вы также были его активным участником. Какие, с Вашей точки зрения, главные итоги съезда?**

- Следует отметить широкий состав форума – более 400 участников – руководители, ведущие конструкторы, специалисты интегрированных структур, предприятий авиапрома, представители федеральных и региональных органов законодательной и исполнительной власти, субъектов России, общественных организаций и научных учреждений, профсоюзных организаций отрасли.



**Посещение ПАО «Туполев»**



**12-я Международная выставка и научная конференция «Гидроавиасалон – 2018».  
Геленджик, 2018 год**

Съезд принял резолюцию, которая и должна стать руководством к действию. Приняты также рекомендации участников съезда. Главный его итог – представители отрасли сверили позиции, в первую очередь, по реализации стратегических задач, сформулированных Президентом России. Тем более, что основной задачей съезда было именно обсуждение и выработка предложений в разрабатываемые Правительством РФ национальные проекты (программы) по реализации Указа Президента № 204 от 7 мая 2018 года.

В принятой съездом резолюции и его рекомендациях речь, в частности, идет об ускорении разработки и принятия Стратегии развития авиационной промышленности в Российской Федерации, направленной на укрепление обороноспособности страны, обеспечение внутреннего рынка авиационной техникой отечественного производства, ускоренное развитие передовых авиационных технологий, внедрение беспилотных авиационных систем.

Кроме того, участники съезда считают необходимым создание законодательной базы для беспилотных авиационных систем, а также введение мер поддержания разработчиков и производителей беспилотных воздушных судов и авиационных систем.

И, конечно, не могу не отметить, что съездом рекомендовано разработать национальный проект в сфере науки для обеспечения научно-технического развития авиационной промышленности.

Хочу добавить, что тема производства беспилотных летательных аппаратов подробно обсуждалась нами и в рамках «Гидроавиасалона - 2018», прошедшего в сентябре в г.Геленджике. Этот вопрос стал основным на совместном заседании Комиссии Государственной Думы по правовому обеспечению развития организаций оборонно-промышленного комплекса РФ, Экспертного совета при Комитете Государственной Думы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству по авиационной промышленности и Комиссии по развитию аэронавигационной системы Союза машиностроителей России. Заседание прошло под предсе-

дательством первого заместителя председателя Комитета Государственной Думы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству Владимира Гутенева. Со своей стороны, в ряду предложений в проект решения мы рекомендовали обобщить опыт регионов в части формирования условий для испытаний и использования БПЛА, а также рассмотреть возможность увеличения количества опытных территорий по применению БПЛА.

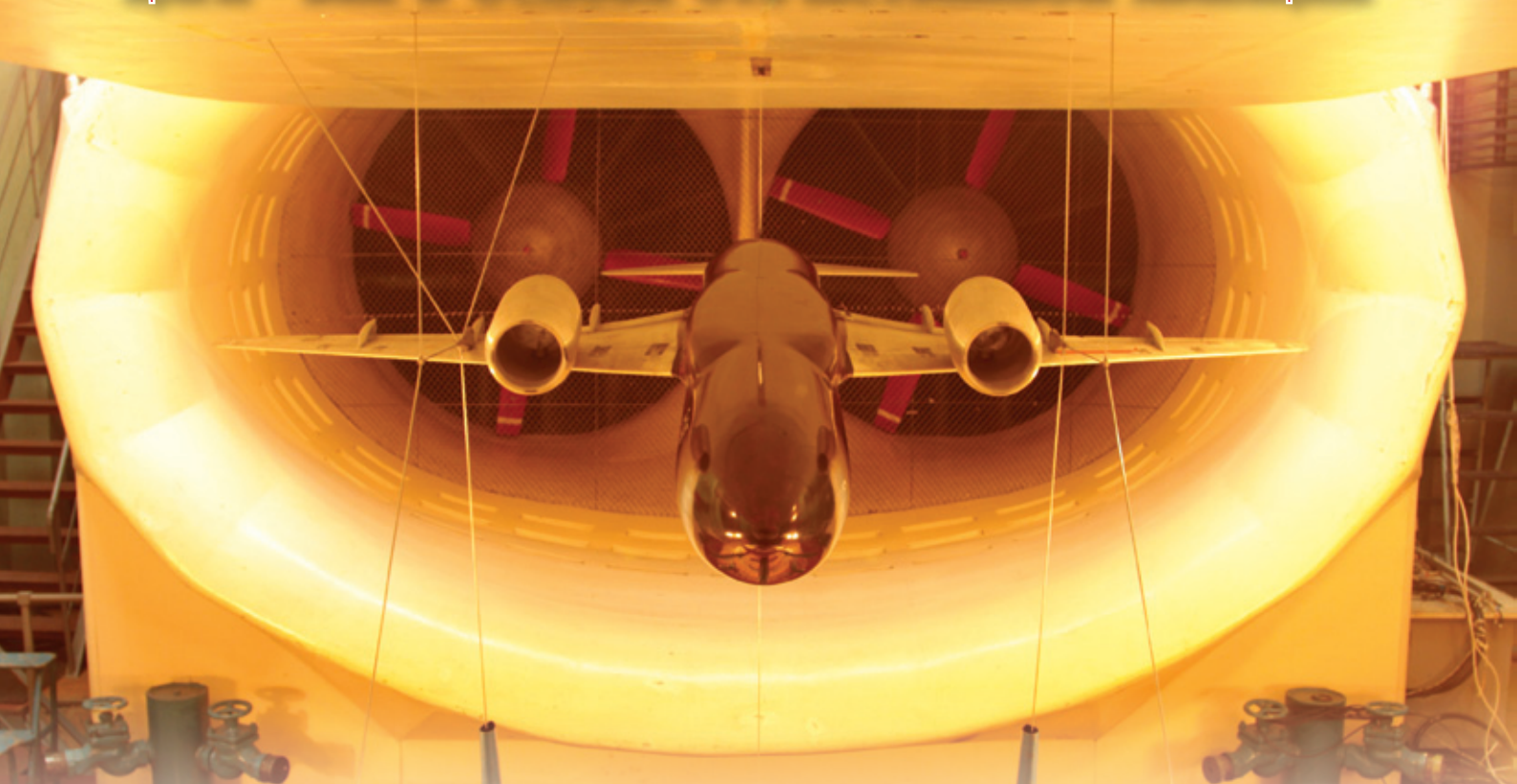
**- В этом году Россия отмечает 100-летие авиационной науки - совместно со столетием Центрального аэрогидродинамического института имени Жуковского (ЦАГИ) - одного из крупнейших государственных научных центров авиационной и ракетно-космической отрасли, основанного в далёком 1918 году по инициативе учёного-механика, новатора и патриота Николая Егоровича Жуковского. Что бы Вы пожелали ученым и всем, кто имеет к авиационной науке самое непосредственное отношение?**

- Столетие авиационной науки у нас прочно ассоциируется с созданием именно Центрального аэрогидродинамического института имени Н. Е. Жуковского. То есть, не с запуском какого-либо самолета, а с созданием научного института. По сути, первична именно сама наука, которая создает предпосылки для появления любых типов и видов летательных аппаратов, авиационной техники, что и подтвердило время. В итоге получается, что авиация у нас началась именно с ЦАГИ.

Сегодня в отрасли действует около 100 научных и проектных организаций. Очевидно, что Центральный аэрогидродинамический институт имени Жуковского должен быть основным координирующим и методическим центром подготовки кадров.

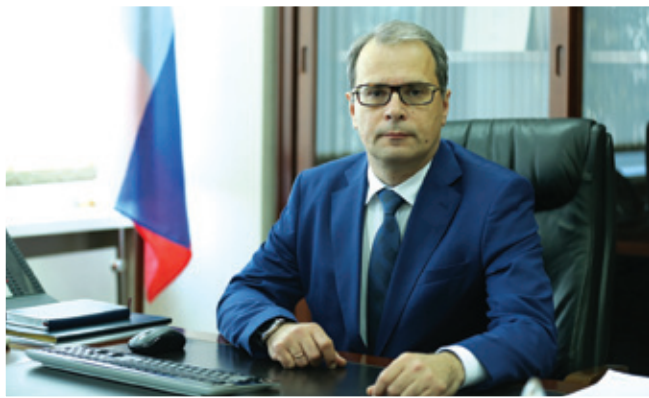
Я хочу пожелать всем, кто связан с авиационной наукой – полета научной мысли, успехов и новых свершений. Пусть фундаментальное образование получает самую широкую поддержку, а наука остается одним из ключевых элементов реализации стратегических задач, которые стоят перед Россией.





*Испытание модели ближне-среднемагистрального самолета MS-21 в дозвуковой аэродинамической трубе ЦАГИ*

*Все отечественные самолеты испытывались здесь. Его аэродинамические трубы не имеют аналогов, а научная школа получила международное признание. Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ) – один из крупнейших научных центров России и мира.*



**Кирилл Иванович СЫШАЛО,**  
**генеральный директор ФГУП «ЦАГИ»,**  
**член-корреспондент РАН**

ЦАГИ отмечает день рождения 1 декабря – именно в этот день в 1918 г. институт был учрежден постановлением Научно-технического отдела ВСНХ РСФСР.

Идею создать центр аэродинамических исследований высказал Николай Егорович Жуковский – пионер авиационной науки в России. Выведенная им формула расчета подъемной силы и работы по аэродинамике легли в основу создания летательных аппаратов. Многие ученики профессора – Борис Стечкин, Сергей Чаплыгин, Андрей Туполев и др. – впоследствии сами стали учеными мирового уровня.

Н.Е. Жуковский возглавил институт, а в 1921 г. ему на смену пришел Сергей Чаплыгин. При нем ЦАГИ обзавелся самой передовой по тем временам экспериментальной базой, а специалисты разработали теории крыла, воздушного винта, устойчивости и управляемости самолета и такого опасного явления, как флаттер.

Первые лаборатории института располагались в Москве, а в 1933 г. на территории нынешнего города Жуковский началось строительство второй площадки ЦАГИ. За пять лет на полях в пойме Москвы-реки выросли корпуса с большими аэродинамическими трубами и залами для прочностных испытаний, в том числе вертикальная штопорная и крупнейшая в Европе аэродинамические трубы.

К 1938 г. сотрудники ЦАГИ наладили производство дюралюминия, создали руководство для проектирования и нормы прочности летательных аппаратов и научились предотвращать флаттер. Тогда же институт дал начало нескольким специализированным предприятиям – ЦИАМ (1930), ВИАМ (1932), ЛИИ (1941), СибНИА (1946).

В начале Великой Отечественной войны исследования пришлось приостановить – советское правительство подписало указ об эвакуации некоторых отделов ЦАГИ в Новосибирск и Казань. Но даже в таких непростых условиях специалистам удалось создать быстрые и маневренные боевые самолеты серий Ла, Як, МиГ и др.

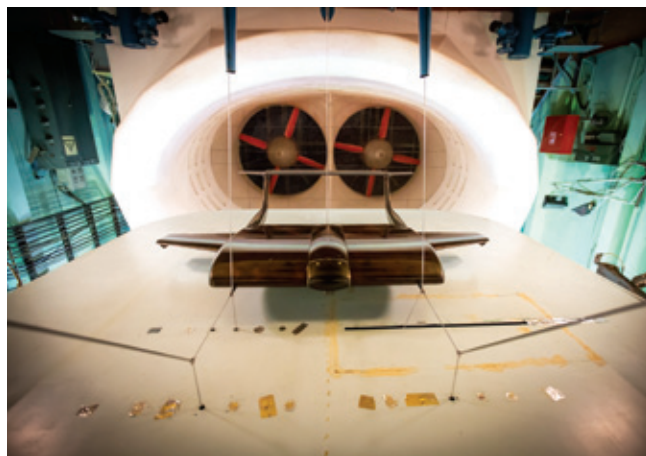


После Победы на первый план вышли большие скорости и реактивная авиация. Изыскания ученых ЦАГИ способствовали развитию аэродинамики больших скоростей и теории стреловидного крыла, применяемых сегодня при создании сверхзвуковых самолетов.

В разработке новых крылатых машин ЦАГИ играл две роли. На первом этапе специалисты давали конструкторским бюро рекомендации, а потом испытывали готовый летательный аппарат. В 1960-е гг. они предложили компоновки самолетов с крылом изменяемой стреловидности, которые можно увидеть на МиГ-23, Ту-22М, Ту-160, Су-24, исследовали транспортные Ил-76 и Ан-124, сверхзвуковой Як-141. Позднее научный задел ЦАГИ использовался при создании истребителей четвертого поколения – Су-27 и МиГ-29. Много внимания уделялось и пассажирской технике – после испытаний в институте в воздух поднялись Ту-104, Ту-154, Ил-86, Ил-96, Ту-204, Ту-334, а также единственный в СССР (и один из двух в мире) сверхзвуковой авиалайнер Ту-144.

Важно упомянуть и роль ЦАГИ в аэрокосмических исследованиях. Самым масштабным проектом стала разработка системы «Энергия–Буран». Институт провел исследования по аэродинамике, разработал рекомендации по геометрии аппаратов, изучил тепловые режимы полета и оценил диапазоны ожидаемых отклонений ключевых аэродинамических коэффициентов. В 1988г. воздушно-космический самолет «Буран» осуществил уникальную посадку в автоматическом режиме.

Сегодня технологическая база ЦАГИ насчитывает почти 60 установок, лабораторий и аэродинамических труб. Они обеспечивают моделирование условий полета при скоростях от 10 м/с до 25 скоростей звука, а также статические, ресурсные, теплопрочностные, акустические и климатические испытания летательных аппаратов и их частей. Многие объекты не имеют аналогов по точности и сложности измерений. Ученые ЦАГИ задействуют их в проектах ближне-среднемагистрального самолета МС-21,



*Испытание модели тяжелого транспортного самолета интегральной схемы в дозвуковой аэродинамической трубе ЦАГИ*



*Пилотажный стенд для отработки динамики маневренных самолетов*



*Прочностные испытания регионального самолета нового поколения Sukhoi Superjet 100 в зале статических испытаний ЦАГИ*





**Отработка систем управления гражданского самолета в дозвуковой аэродинамической трубе ЦАГИ**

истребителя пятого поколения Су-57, широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета и др., применяя при этом самые современные, системные подходы.

Одна из главных зон ответственности института – аэродинамика летательных аппаратов. Ученые анализируют их обтекание и выбирают оптимальные компоновки. К примеру, при проектировании МС-21 была использована концепция композитного крыла, созданная в ЦАГИ.

В области динамики полета специалисты ЦАГИ анализируют устойчивость и управляемость, вырабатывают алгоритмы управления самолетов различного класса: Ту-204, «Sukhoi Superjet 100», МС-21. А имеющиеся пилотажные стенды способны моделировать реальный полет – с перегрузками и движением кабины. Эти технологии использовались при создании систем управления истребителей четвертого (Су-27 и МиГ-29) и пятого (Су-57) поколений и другой летательной техники.

Прочностные испытания – одна из ключевых компетенций института. Сюда входят расчет флаттера самолета, испытания на прочность с одновременным воздействием на конструкцию силовых и климатических факторов, исследования в аэродинамических трубах. Кроме того, ученые разрабатывают и тестируют новые технологии отслеживания повреждений авиационных конструкций. В ЦАГИ на прочность, аэроупругость и ресурс были испытаны самолеты Су-25, Су-35, Як-130, Ил-76МД-90А, Су-57, Ил-112, «Sukhoi Superjet 100», МС-21 и др.

Гидродинамики института разрабатывают новые технические решения для амфибийных самолетов, летательных аппаратов с шасси на воздушной подушке и на подводных крыльях. Они же дают рекомендации по безопасному выполнению вынужденной посадки на воду пассажирских самолетов.

Аэроакустики ЦАГИ ищут способы снижения уровня шума авиационной техники. С их помощью обеспечено выполнение международных норм для самолетов Ту-134/154, Ил-62/76/86/96, Ту-204/214, «Sukhoi Superjet 100». Сейчас внимание специалистов сосредоточено на МС-21.

Еще одна обширная область изысканий – вертолеты. Научные сотрудники создают и внедряют в практику методы совершенствования характеристик несущих и рулевых винтов, способы снижения вибраций. Проводят исследования новых, более быстрых и экономически эффективных винтокрылых летательных аппаратов.

ЦАГИ исследует также ветровые нагрузки и устойчивость высотных конструкций. Среди объектов испытаний – мемориал Победы на Поклонной горе, новая Соборная мечеть в Москве, здание «Федерация» Московского международного делового центра «Москва-Сити», скульптура «Рабочий и колхозница», мосты через реки Белая, Обь, Москва и др.

Институт участвует и в формировании облика авиатехники следующего поколения. В числе перспективных проектов – новая конфигурация самолета в схеме «летающее крыло»,





легкий сверхзвуковой административный самолет с низким уровнем звукового удара, концепция многоцелевого самолета со сверхкоротким взлетом и посадкой, беспилотный летательный аппарат большой продолжительности полета. Особое внимание уделяется также перспективам применения в авиации альтернативных источников энергии, в том числе водородного топлива.

ЦАГИ – постоянный участник международных исследований и научно-технических мероприятий. Институт сотрудничает с ведущими зарубежными аэрокосмическими компаниями (Boeing, Airbus, Embraer, SAFRAN, Dassault Aviation и др.), научно-исследовательскими центрами и организациями (ONERA, DLR, NLR, CAE, CARDC, NASA и др.), университетами (Delft University of Technology, Cranfield University и др.). На данный момент в активе ЦАГИ 600 контрактов с зарубежными партнерами и 50 международных проектов Рамочных программ ЕС.

Все большее внимание мирового сообщества в наше время обращается к сверхзвуковой пассажирской авиации. ЦАГИ участвует в российских и международных исследованиях по этой тематике. По оценкам ученых, на создание демонстраторов сверхзвуковой пассажирской техники понадобится порядка трех лет. Еще 10-15 лет займет переход к серийному производству.

Авиация будущего, в видении ученых ЦАГИ, будет включать сверхзвуковые, а в перспективе гиперзвуковые и даже орбитальные самолеты. Еще одна перспективная область – личный авиационный транспорт, который уже существует в формате бизнес-авиации, самолетов малой вместимости и аэротакси.

Стремясь развивать свои научные школы и открывать новые горизонты, институт активно взаимодействует с ведущими техническими вузами страны, такими как МФТИ и МАИ. Их выпускники становятся научными сотрудниками ЦАГИ, которым предстоит приумножить полученный опыт и решить задачи будущего.



**Испытание ракеты-носителя «Ангара» в гиперзвуковой аэродинамической трубе ЦАГИ**



**Испытание десантного модуля проекта ExoMars в гиперзвуковой аэродинамической трубе ЦАГИ**

**Испытание модели ближне-среднемагистрального самолета МС-21 в трансзвуковой аэродинамической трубе ЦАГИ**







# СИЛА СОТРУДНИЧЕСТВА



**РОСОБОРОНЭКСПОРТ**

Акционерное Общество

Российская Федерация, 107076,  
Москва, ул. Стромынка, 27

Тел.: +7 (495) 534 61 83  
Факс: +7 (495) 534 61 53

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

«Рособоронэкспорт» – единственная в России государственная компания по экспорту всего спектра продукции, услуг и технологий военного и двойного назначения. На долю «Рособоронэкспорта» приходится более 85% зарубежных поставок российского вооружения и военной техники. География военно-технического сотрудничества – более 70 стран.



# ЦИАМ – научный центр отечественного авиационного двигателестроения

**Михаил Валерьевич Гордин,  
генеральный директор ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»**



*Авиация – одна из вершин научно-технической мысли мировой цивилизации первой половины XX века. Именно ученые внесли существенный вклад в совершенствование летательных аппаратов на заре становления авиации и продолжают играть важную роль в этом процессе сегодня. На протяжении 88 лет «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ЦИАМ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») в сотрудничестве с ЦАГИ, ВИАМ и ведущими ОКБ обеспечивает достижение высокого уровня технического совершенства авиационных двигателей и определяет векторы развития отечественного авиадвигателестроения. Наряду с другими организациями – научными подразделениями министерств высокотехнологичных отраслей, ЦИАМ входит в золотой интеллектуальный фонд России.*

Авиадвигатель – самое наукоемкое механическое устройство по плотности инноваций и высоких технологий на кубический сантиметр. Сделать конкурентоспособный двигатель можно только решив целый комплекс сложнейших вопросов на стыке самых разных областей науки и технологий. Разработка прорывных технологий и схемных решений, совершенствование лопаточных машин, улучшение рабочего цикла, повышение быстродействия систем автоматического управления, использование инновационных материалов – далеко не полный перечень сфер деятельности ученых-исследователей Института.

Развитие науки авиационного двигателестроения в ЦИАМ тесно связано с историей нашей страны.

## 1930–1941 гг. ОТ СОЗДАНИЯ – К КУЗНИЦЕ КАДРОВ

Институт был создан в 1930 г. при понимании руководством страны державообразующей роли авиации. Стратегические задачи СССР в этой области серьезно уточняются уже в первом пятилетнем плане развития народного хозяйства (1928–1932 гг.). Требуется обеспечить «достижение темпов роста гражданской авиации до уровня передовых капиталистических стран, организацию производства моторов отечественной конструкции и отказ от импорта иностранных моторов, значительное расширение опытного строительства для поиска самолетов лучших типов».

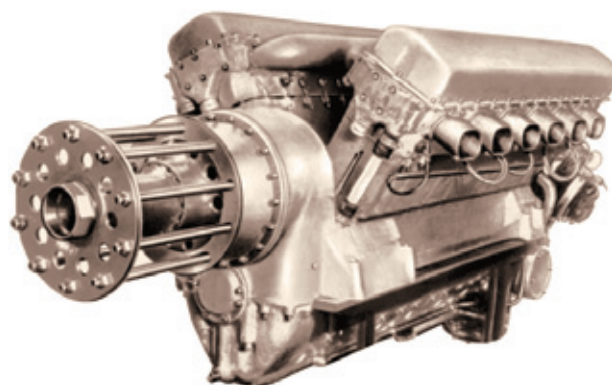
Для комплексного решения научно-технических проблем авиадвигателестроения 3 декабря 1930 г. принимается решение о создании Института авиационных моторов. ИАМ был сформирован путем слияния винтомоторного отдела ЦАГИ с отделом опытного моторостроения авиазавода № 24 (ныне – НПЦ газотурбостроения «Салют»). Первым начальником ИАМ стал кадровый военный специалист ВВС РККА И.Э. Марьямов. Главной задачей Института было «обеспечение воздушного флота отечественными авиадвигателями, которые по своему техническому уровню должны соответствовать лучшим мировым достижениям».

В ИАМ создаются два конструкторских подразделения: отдел бензиновых двигателей, который в 1931 г. возглавил В.Я. Климов, и отдел нефтяных двигателей под началом А.Д. Чаромского. В каждом из отделов организованы КБ для проведения работ по конкретным моторам, возглавляемые главным конструктором – руководителем проекта.

Ценой огромных усилий авиапром Страны Советов добился значительных успехов уже в первую пятилетку: производство самолетов в 1932 г. по сравнению с 1928-м возросло в 2,7 раза, моторов – в 6 раз. За этот период построено 56 типов опытных самолетов и 17 типов опытных моторов, из которых запущены в серийное производство 11 типов самолетов и 5 типов моторов.

Ключевую роль ИАМ в авиационном двигателестроении подчеркнул факт его переименования в 1932 г. в Центральный институт авиационного моторостроения (ЦИАМ). В 1933 г. ЦИАМ присвоено имя П.И. Баранова.

Петр Иванович Баранов (1892–1933) был видным советским государственным деятелем. Будучи заместителем наркома тяжелой промышленности и начальником Главного управления авиационной промышленности, он фактически выполнял функции первого министра отечественного авиапрома. Баранов считал, что самолеты и моторы страна должна уметь делать сама, и они должны быть лучше зарубежных. Он говорил: «Я знаю, это дело трудное, но наш воздушный флот будет первым в мире. Крыльям нашим – большой полет». И действительно: расправив крылья, СССР смог не только приблизить технический уровень своей авиации к лучшим зарубежным аналогам, но и превзойти их. Подтверждением тому являются рекордные беспосадочные перелеты экипажей Валерия Чкалова и Михаила Громова через Северный полюс в Америку в 1937 г. Перелеты эти были совершены на советских самолетах с советскими моторами.



**Легендарный авиадвигатель М-34**



Проектная система управления ИАМ в скором времени принесла плоды: созданы самый мощный на тот момент авиадвигатель СССР, бензиновый М-34 (конструктор А.А. Микулин), а также дизель АН-1 (А.Д. Чаромский). Два этих знаменитых мотора легли в основу семейств серийных двигателей, применявшихся на многих боевых самолетах, и дали начало целой серии различных модификаций. Так, М-34 стал предтечей двигателя для Ил-2, а технологии АН-1 были применены в В-2 – «сердце» легендарного танка Т-34.

С 1935 г. основная часть конструкторских работ передается во вновь образованные ОКБ, большинство из которых возглавляют выдающиеся ученые и конструкторы, работавшие в ЦИАМ: В.Я. Климов, В.А. Добрынин, А.М. Люлька, В.Н. Челомей и другие. Главной задачей ИАМ становятся обеспечение промышленности научно-технической и экспериментальной поддержкой и определение перспектив дальнейшего развития двигателестроения. От проектирования отдельных двигателей Институт переходит к НИР по общим вопросам двигателестроения: рабочий процесс, прочность, система управления, топливоподача, нагнетатели, винты переменного шага и др.

Проектная система управления постепенно заменяется функциональной: КБ сменяются научно-исследовательскими отделами и тематическими лабораториями. К началу войны эта перестройка в основном завершилась.

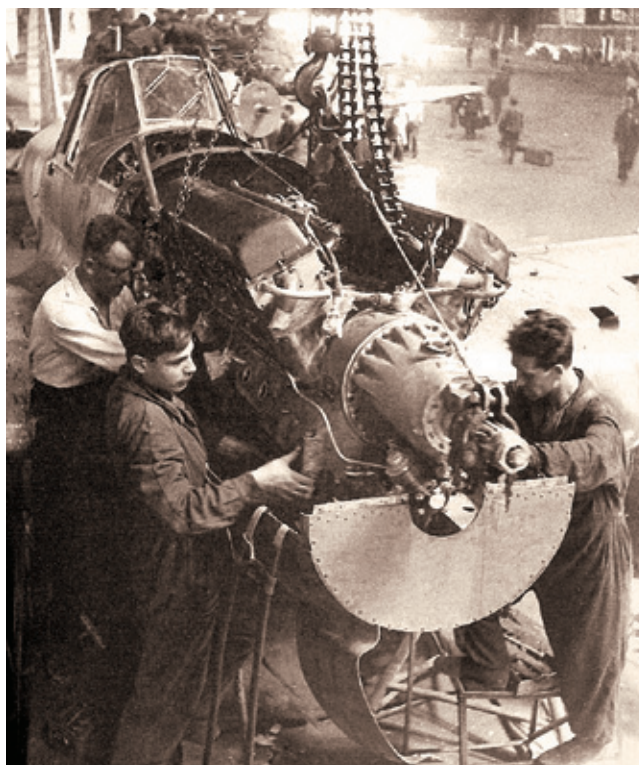
### 1941-1945 гг. ВСЁ ДЛЯ ФРОНТА, ВСЁ ДЛЯ ПОБЕДЫ!

С началом войны деятельность Института переориентируется на оказание оперативной помощи ВВС и промышленности. Несмотря на то, что на фашистскую Германию работала промышленность оккупированных стран Европы, в результате деятельности ЦИАМ по повышению мощности и высотности двигателей советскому авиадвигателестроению удалось добиться качественного превосходства над немецким.

В июле 1941 г., во исполнение постановления Совета народных комиссаров об эвакуации, часть оборудования и кадров ЦИАМ перевозится в Уфу. Там сотрудники Института принимают участие в изготовлении и сборке нагнетателей В.А. Доллежаля, позволяющих повышать высоту, и установке их на моторах М-105. Далее моторы проходят испытания на заводе № 26 и отправляются на фронт. С сентября в ОКБ под руководством А.Д. Швецова приступает к работе бригада профессора М.М. Масленникова, принимающая участие в доводке моторов АШ-73, АШ-82 (Ла-5, Ла-7, Су-2, Ту-2) и др. На московской



**Сборка мотора АШ-82 для истребителя Ла-5, 1942 г. ЦИАМ сыграл большую роль в доводке этого двигателя**



**Установка мотора АМ-38 на самолет Ил-2, 1942 г.**

территории ЦИАМ организованы мастерские по ремонту авиадвигателей, как отечественных: АШ-82, М-105, АШ-62, М-25, так и иностранных: «Мерлин XX», «Аллисон» и «Райт-Циклон». На базе Института ведется подготовка летно-технического состава действующей армии по эксплуатации иностранных поршневых двигателей и их агрегатов, поставляющихся в СССР по ленд-лизу. При этом в годы войны ЦИАМ оказывает большую помощь сельскому хозяйству, ежемесячно производя около 40 тыс. деталей сельскохозяйственных машин.

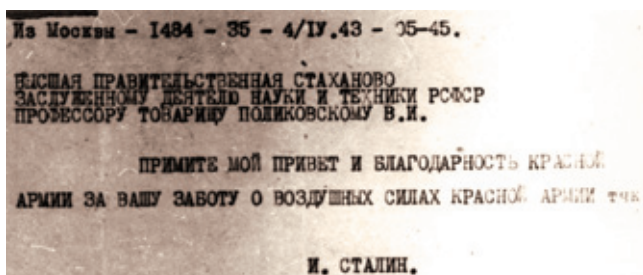
В 1942 г. начальником Института назначен профессор, д.т.н., генерал-майор инженерно-авиационной службы В.И. Поликовский, ранее работавший начальником винтомоторного отдела ЦАГИ. Испытательная станция преобразована в лабораторию испытания натуральных двигателей. С 1948 г. в этой лаборатории развернутся научно-исследовательские работы по турбовинтовым двигателям. Создается специальное подразделение по автоматике авиадвигателей – лаборатория № 17. Руководителем подразделения становится Н.Г. Дубравский. Основные работы лаборатории в годы войны – разработка и внедрение на боевых самолетах систем объединенного управления винтом и газом двигателей под наименованием «ВГ», а также создание гидроусилителя для двигателей АМ-38Ф и АМ-42, который облегчил летчикам управление штурмовиками Ил-2 и Ил-10.

В 1942-м также проведен комплекс исследований по улучшению воздушных фильтров для двигателей АМ-38Ф. В результате работоспособность двигателя при полете самолета Ил-2 у земли существенно улучшилась.

В 1943 г. в ЦИАМ создана группа главного конструктора А.М. Люльки по разработке и созданию опытного турбореактивного двигателя ТР-1. Его производство потребовало освоения новых технологий изготовления и сборки

сварного стального ротора компрессора, лопаток турбины из жаропрочной стали, лопаток осевого компрессора из алюминиевого сплава, стальных сварных корпусов и др.

Спроектированы, изготовлены и прошли летные испытания турбокомпрессоры ТК-3, ТК-М на самолетах различных типов: истребителях Ла-5 с двигателем АШ-82, бомбардировщике В.М. Мясищева с двигателями АШ-72, бомбардировщике Ил-4 с двигателем М-87. Цель испытаний – повышение боевой высоты этих самолетов.



**Благодарственная телеграмма И.В. Сталина от 4 апреля 1943 г.**

В 1944 г. в ответ на запросы моторостроительной промышленности и ВВС Институтом выполняется ряд важных работ: исследования по подбору топливных смесей и оценке влияния моторных факторов на склонность к детонации; высотные испытания двигателя М-106 на стенде до высоты 10 км; войсковые испытания систем, разработанных в ЦИАМ для запуска моторов ВК-105, АШ-82ФН, АМ-38 при низкой температуре без предварительного подогрева; разработка эскизного проекта одновального ТРД с центробежным компрессором и осевой турбиной.

В.Н. Челомей с коллективом сотрудников разрабатывают, осуществляют доводку и испытания пульсирующего воздушно-реактивного двигателя волнового типа. Двигатели такого типа использовались на немецких самолетах-снарядах Фау-1.

### **1945–1953 гг. СОЗДАНИЕ РЕАКТИВНОЙ АВИАЦИИ**

Указом Президиума Верховного Совета СССР за выдающиеся заслуги в области научно-исследовательских работ по авиамоторостроению 16 сентября 1945 г. ЦИАМ награжден орденом Ленина. Ордена и медали вручены 89 сотрудникам Института.

В 1945 г. в ЦИАМ начата систематическая разработка теории и методов расчета турбореактивных двигателей (ТРД). В 1940-х – начале 50-х гг. создается первое поколение ТРД.

Работы по созданию воздушно-реактивного двигателя (ВРД) начались еще в 1920-е. Ряд инженеров и ученых разных стран уже тогда предвидели надвигающийся кризис в авиационном двигателестроении и искали пути выхода из него, в том числе за счет использования реактивных двигателей. В СССР Б.С. Стечкин еще в 1929 г. разработал основы теории ВРД, однако в практических работах дальше всех, благодаря щедрому финансированию, продвинулись немецкие двигателисты. В 1939 г. совершает свой первый испытательный полет самолет He 178 фирмы «Хенкель» с турбореактивным двигателем HeS3 фон Охайна. С августа 1944 г. организован серийный выпуск реактивных «Мессершмиттов» Me 262 и «Арадо» Ar234 Blitz с турбореактивными двигателями Jumo 004 производства фирмы «Юнкерс».

В 1943 г. в ЦИАМ В.В. Уваровым, еще в 1930 г. начавшим работы над газовыми турбинами и газотурбинными силовыми установками, был разработан турбовинтовой двигатель комбинированной схемы с использованием тяги как от воздушного винта, так и от выхлопной струи. Первые образцы такого двигателя были построены в 1945-47 гг. К сожалению, работы по его доводке были прекращены. Тем не менее, трудно переоценить вклад В.В. Уварова в создание школы специалистов по газотурбинной тематике.

Удачнее складывается судьба разработок А.М. Люльки. Еще в 1937 г. он разработал проект первого в стране авиационного реактивного двигателя. К 1941 г. он на 70% был изготовлен на Кировском заводе. Из-за войны работы приостанавливаются и возобновляются лишь в 1943 г., после формирования в ЦИАМ группы главного конструктора А.М. Люльки по разработке ТРД. Это начинание привело к созданию одного из самых успешных двигательных ОКБ СССР и первого отечественного турбореактивного двигателя ТР-1.

В работе над реактивным двигателем пригодился и опыт создания В.Н. Челомеем отечественного ПуВРД в 1942 г.

Отдельные вопросы создания реактивного двигателя решались уже при работах по совершенствованию поршневых



**1945 г., Берлин. Начальник ЦИАМ В.И. Поликовский командирован в Германию для осмотра немецких авиазаводов во исполнение «Постановления ГК Оборона о мероприятиях по изучению и освоению немецкой реактивной техники», где было сказано: «Начальнику ЦИАМ - т. Поликовскому обеспечить изучение всех работ по реактивным газотурбинным двигателям ЮМО-004, BMW003, Хейнкель; изучение всех научно-исследовательских трудов и материалов по этим двигателям, полученных из DVL и конструкторских бюро Юнкерса, Хейнкеля и BMW». В.И. Поликовский идет первым, за ним следует начальник ЦАГИ генерал С.Н. Шишкин**

Фото предоставлено А.М. Поликовским





**Советские летчики на фоне МиГ-21, популярного сверхзвукового истребителя 3-го поколения с первым отечественным двухвальным ТРД с форсажной камерой Р11Ф300**

моторов. Например, основа методологии расчетов сопловых устройств была заложена сотрудниками ЦИАМ Н.Я. Литвиновым и В.М. Микиртичаном при исследовании эффективности применения выхлопных патрубков для повышения тяги поршневых авиамоторов в 1939-1940 гг. Реактивная тяга выхлопа увеличила скорость истребителя ЛаГГ-3 на 20-30 км/ч.

В марте 1945 г. разработанный под руководством К.В. Холщевникова мотокомпрессорный Э-3020, представляющий собой комбинацию поршневого и реактивного двигателей, поднимает в небо истребитель И-250 (МиГ-13). Самолет развивает скорость 825 км/ч. При создании Э-3020 были заложены основы методологии проектирования, расчета и согласования узлов ГТД.

Серийное производство реактивных двигателей в Советском Союзе начинается в 1946 г. с двигателя РД-10, созданного на базе трофейного Jumo 004. Первый отечественный ТРД А.М. Люльки ТР-1 запущен в серию в 1947 г. Следует отметить, что в сравнительных испытаниях ТР-1 показал лучшую экономичность, чем Ju 004, при большей тяге и меньшей массе.

Крупное серийное производство реактивных двигателей в СССР началось с выпуска двигателей РД-500 в 1948 г. и ВК-1 в 1949 г. Их разработкой руководит В.Я. Климов, а испытания и доводка проходят при активном участии ЦИАМ. ВК-1 и его модификации поднимают в небо такие легендарные истребители, как МиГ-15 и МиГ-17, бомбардировщики Ил-28 и Ту-14. Экспериментальный Ла-176 с этим двигателем в 1948 г. впервые в СССР превышает скорость звука.

В 1951 г. начаты систематические исследования сверхзвуковых осевых ступеней компрессора, получивших широкое применение на вновь создаваемых двигателях: Р11-300, АЛ-7Ф, ВД-7 и др.

В этот период, как и на всех переломных этапах развития авиационной техники, ЦИАМ выступает инициатором и главным разработчиком концептуальных документов, определяющих приоритетные направления национальной технической политики в области авиационного двигателестроения.

### **1953–1970 гг. ВЫШЕ, ДАЛЬШЕ, БЫСТРЕЕ !**

Реактивная авиация переживает период бурного развития, основой которого стало создание ТРД 2-го и 3-го поколений. Институт принимает участие в создании теперь уже леген-

дарных реактивных двигателей А.М. Люльки, А.А. Микулина, В.А. Добрынина, Н.Д. Кузнецова, А.Г. Ивченко, С.К. Туманского, большинство из которых по своему техническому уровню не уступает зарубежным и даже превосходит их. При участии ЦИАМ создаются такие шедевры, как НК-12, который до сих пор остается самым мощным ТВД в мире, и ТРДФ Р11Ф-300 для МиГ-21, имевший в 2,5 раза меньше количество ступеней, чем его американский аналог J79 для F4.

В ряду выдающихся моторов тех лет стоит и самый мощный в мире на момент создания реактивный двигатель АМ-3 с максимальной тягой 8700 кгс, разработанный А.А. Микулиным в 1949 г. для бомбардировщика Ту-16. В 1955 г. с этим двигателем в небо поднялся Ту-104, который несколько лет являлся единственным в мире реактивным пассажирским самолетом, эксплуатируемым на регулярных маршрутах. Американский пианист Ван Клиберн через 40 лет после своей поездки в СССР вспоминал Ту-104 как одно из трех чудес, поразивших его в нашей стране. Два других – Красная площадь и московское метро.

В связи с созданием в 1950-х гг. мощных ГТД, имеющих увеличенный до 200 кг/с и более расход воздуха и рассчитанных на полет со скоростями, соответствующими числам  $M > 2$  на высотах 13...20 км, возникла необходимость создания стендов для их испытаний. 23 октября 1953 г. в подмосковном Лыткарино создан филиал ЦИАМ – Научно-испытательный центр (НИЦ) ЦИАМ, который и по сей день является одним из крупнейших в мире экспериментально-исследовательских комплексов для испытания двигателей и их элементов в самых разнообразных условиях полета.

В 1954 г. в ЦИАМ впервые предложен комплексный параметр согласования режимов работы компрессора и турбины, позволяющий установить связь окружной скорости компрессора, его производительности и напряжения растяжения турбиной рабочей лопатки. Установление такой связи стало одним из фундаментальных положений теории двигателей.

Выполнен цикл работ по согласованию ГТД и сверхзвукового воздухозаборника, что явилось основой для создания регулируемых воздухозаборников и систем автоматического управления.

В начале 1960-х гг., в период интенсивного развития ракетной техники, в ЦИАМ выполнен большой комплекс исследований, использованных при создании ракетных двигателей.

Институт иницирует отечественные работы по уменьшению шума реактивных двигателей, которые получили развитие в других институтах (ЦАГИ, ГосНИИГА, ЛИИ им М.М. Громова) и предприятиях авиационной промышленности (ОКБ им. А.Н.Туполева, Рыбинское ОКБ, Пермское ОКБМ).

В 1967 г. специалисты ЦИАМ обобщают результаты исследования рабочего процесса ракетно-прямоточных двигателей различных схем, что, в частности, позволяет создать первую объединенную математическую модель «двигатель – летательный аппарат», в которой при оптимизации учитывается реальное протекание процессов в двигателе.

### **1970–1989 гг. РАСЦВЕТ АВИАЦИИ СССР**

Авиация СССР переживает период расцвета. Практически по всем позициям она вышла на мировой уровень, а зачастую опережает его. В этот период при большом вкладе ЦИАМ создаются реактивные двигатели 4-го поколения: Д-30Ф6 для МиГ-31, РД-33 для МиГ-29, АЛ-31Ф для Су-27, НК-32 для Ту-160.

Благодаря доводке на стендах НИЦ ЦИАМ при сильно возмущенном неравномерном потоке на входе самолеты МиГ-29 и Су-27 имеют лучшую на тот момент в мире маневренность.

В 1982 г. ЦИАМ награжден орденом Октябрьской революции за заслуги в создании, производстве и испытаниях новой техники.

Институт изучает возможности криогенного топлива – жидкого водорода и метана. Реальность замыслов ученых подтвердил 15 апреля 1988 г. первый в мире полет Ту-155 с двигателем НК-88, работающим на жидком водороде, и (в 1989 г.) на сжиженном природном газе.

### 1989–2000 гг. НА ПЕРЕЛОМЕ ВЕКОВ

Несмотря на трудное время и для страны, и для Института, благодаря преданности сотрудников своему делу и настойчивости руководства удается не только сохранить основные компетенции ЦИАМ, но и развить их в соответствии с требованиями времени.

Исследования Института приводят к прорыву в области гиперзвуковых двигателей. 28 ноября 1991 г. проходит первое в мире летное испытание гиперзвукового ПВРД С-57 в составе гиперзвуковой летающей лаборатории «Холод» при числе Маха  $M=5,7$ . Анализ результатов испытаний показывает удовлетворительную работу двигателя и его систем. Интерес к данному событию в мире был таков, что испытания продолжились с участием научных организаций США и Франции. Это послужило импульсом к резкой интенсификации международного сотрудничества ЦИАМ, что следует отнести к положительным результатам этих лет.

### 2001 г. – НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ. ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

Институт сохранил коллектив ученых и расширил свой кадровый потенциал. Специалисты ЦИАМ возглавляют всемирно известные научные школы в области физики, проблем энергетики, теории пограничного слоя, турбулент-

ности, горения и теплопередачи, электрогазодинамики, газовой динамики турбомашин, динамики и прочности, теории двигателей, математического моделирования, высокоэнергетических топлив и др.

Символом возрождения отрасли становится ПД-14 – первый российский авиадвигатель 5-го поколения. В ЦИАМ проделан большой комплекс работ как по созданию НТЗ для ПД-14, так и на перспективу: исследуются возможности разработки авиационных двигателей и СУ 6-го поколения для перспективных самолетов и вертолетов 2030-х гг. В процессе выполнения данных НИР предусматривается формирование облика рассматриваемых двигателей, разработка, изготовление и испытания ряда экспериментальных образцов для отработки перспективных конструктивно-схемных решений и ключевых технологий в узлах и системах двигателей и СУ нового поколения сведением готовности технологий до 3-4 уровня.

ЦИАМ осуществляет полный цикл исследований, необходимых при создании авиационных и аэрокосмических двигателей и газотурбинных установок на их основе, а также научно-техническое сопровождение изделий, находящихся в эксплуатации.

ЦИАМ имеет статус Государственного научного центра Российской Федерации. Приказом Минпромторга России Институт признан научной организацией – лидером в области авиационного двигателестроения.

В ноябре 2014 г. ЦИАМ вошел в состав Национального исследовательского центра «Институт имени Н. Е. Жуковского».

В 2017 г. Институт аккредитован Федеральным агентством воздушного транспорта в качестве технически компетентного и независимого Сертификационного центра объектов гражданской авиации.

Ученые и инженеры ЦИАМ прилагают все усилия для того, чтобы будущее отечественной авиации было радужным.



*Наше время. Участники Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов*



# Покорение неба начинается на земле: 65 лет национальной испытательной базе авиационного двигателестроения

**Виктор Георгиевич Марков,**  
заместитель генерального директора - директор исследовательского  
центра «Авиационные двигатели» ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

*Сегодня перевозки на воздушном транспорте – самый быстрый способ перемещения. Своим успехам в развитии авиации человечество обязано испытателям-первопроходцам – тем, кто ставит эксперименты на земле, чтобы покорить небо.*

*Один из крупнейших в мире экспериментально-исследовательских комплексов для испытания двигателей и их элементов с имитацией высотно-скоростных условий полета находится в России. Это филиал Центрального института авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») – Научно-испытательный центр ЦИАМ (НИЦ ЦИАМ). По своим экспериментальным возможностям он сопоставим с Центрами Арнольда и Льюиса (США). В комплексе проходили испытания, в том числе сертификационные, практически все отечественные авиационные двигатели.*

**23 октября 2018 г. НИЦ ЦИАМ исполняется 65 лет.**

## КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

В среднем разработка авиационного двигателя 5-го поколения занимает 12-15 лет, и только экспериментальные исследования позволяют довести его до высокой степени надежности, подтверждения расчетных характеристик и сертификации. Без доводки в «земных» условиях создание новых двигателей сопряжено с большими техническими и финансовыми рисками.

Потребность в создании базы для экспериментальных исследований и испытаний авиационных двигателей была обусловлена научно-техническим прогрессом в двигателестроении. К началу 1950-х гг. возникла необходимость перехода от поршневого к реактивной авиации и, как следствие, развития отечественного двигателестроения на основе газотурбинных двигателей (ГТД). Существовавшая на тот момент испытательная база, как сами стенды, так и их энергетическое и технологическое оборудование, не могла обеспечить испытаний двигателей с увеличенным (до 200 кг/с и более) расходом воздуха, высокими

скоростями полета (соответствующими числам  $M > 2$ ) на повышенных высотах (13...20 км).

Были необходимы принципиально новые возможности для создания условий, имитирующих реальные параметры полета по высоте и скорости. Испытания на территории Москвы осложняются шумом, высоким потреблением электроэнергии, воды и топлива. В качестве места базирования Центра выбирается подмосковный поселок Тураево в г.о. Лыткарино. В 1949 г. постановлением правительства Минавиапрому поручено «создать в Раменском районе Московской области Центральную высотную лабораторию с шумоглушением».

Строительство НИЦ ЦИАМ стало грандиозным проектом той эпохи, сравнимым со строительством космодрома Байконур. Реализовать сложный план строительства нестандартного объекта, спроектировать и изготовить для него в единичном экземпляре уникальное оборудование помогли энтузиазм советских людей и широкопрофильный профессионализм отечественной инженерной школы. Под крупнейшую стройку создается специальный трест Особстрой № 2. Нестандартные машины для высотно-компрессорной станции (компрессоры, эксгаустеры, холодильные установки и др.) заказывают в Чехословакии, основное стендовое оборудование – на машиностроительных заводах СССР.

Несмотря на все сложности, недоработки и промедления, связанные с уникальностью строительного объекта и оборудования, в 1953 г. технический проект НИЦ был утвержден. Этому способствовало объединение (временное) Минавиапрома и Миноборонпрома. Новый министр Д.Ф. Устинов с первых дней работы рассматривал создание экспериментальной базы для реактивного двигателестроения как важнейшую народно-хозяйственную задачу.

Днем рождения НИЦ ЦИАМ считается 23 октября 1953 г.



**Панорама строительства корпуса высотно-компрессорной станции в Тураево, начало 1950-х гг.**



**НИЦ ЦИАМ в 1961 г.**



## НАЦИОНАЛЬНАЯ ГОРДОСТЬ

Первым руководителем филиала ЦИАМ был назначен Лев Рувимович Гонор, видный организатор оборонной промышленности, генерал-майор артиллерийской службы, Герой Социалистического Труда, за плечами которого уже был опыт руководителя, в том числе сталинградским заводом «Баррикады» (1939-1942 гг.). Квалифицированные кадры для НИЦ ЦИАМ переводят из основных подразделений Института.

К лету 1953-го в Лыткарино введены в эксплуатацию 32 двухэтажных жилых дома, построены электроподстанция и котельная. Ускоряются темпы строительства объектов социальной инфраструктуры.

В 1954 г. завершены основные работы по главному машинному залу высотно-компрессорной станции (ВКС), системам электро- и водоснабжения, а также по первоочередным стандам: Ц-7, Ц-1 и Ц-2. Филиал полностью сформирован, его основные цеха оснащаются необходимым оборудованием и наращивают объем работ.

В 1956-м введены в эксплуатацию главные машины ВКС, системы электро- и водоснабжения, что позволяет начать стендовые испытания ТРД во всем диапазоне высот со скоростями полета, предусмотренными техническими условиями.

После успешных испытаний силовых установок самолетов Лавочкина и Мясищева научно-испытательный центр в Тураево становится предметом национальной гордости. При испытании силовой установкой Ту-144 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 Ц-1А, что еще раз подтверждает эффективность экспериментальной отработки на базе НИЦ ЦИАМ.

Вся история Центра тесным образом связана с деятельностью конструкторских бюро и двигателестроительных заводов. На обеих площадках ЦИАМ, московской и тураевской, ведется каждодневная работа по исследованию характеристик опытных авиационных двигателей и газотурбинных установок, в том числе при самых экстремальных условиях.

В 50-е – 80-е гг. XX века все испытательное оборудование НИЦ ЦИАМ, как и его натурные и автономные стенды поузловой доводки, работает круглосуточно. Заместитель министра авиационной промышленности СССР лично распределяет последовательность, в которой должны проходить испытания те или иные двигатели, их элементы и узлы.

## В РИТМЕ ВРЕМЕНИ

Сегодня НИЦ ЦИАМ – современный экспериментальный комплекс с большим потенциалом для проведения испытаний и научных исследований любой сложности с суммарной электрической мощностью установленного оборудования 750 МВт. Испытательные стенды позволяют проводить весь перечень обязательных специальных инженерных и сертификационных испытаний воздушно-реактивных двигателей всех типов. Оборудование непрерывно совершенствуется и модернизируется.

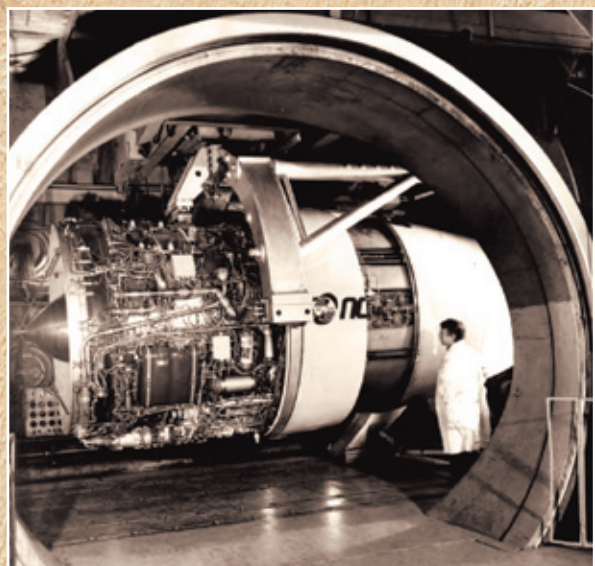
Филиал ЦИАМ тесно сотрудничает с конструкторскими бюро России, его компетенции широко признаны за рубежом. Возможности Центра востребованы в таких важнейших проектах, как создание двигателя ПД-14 для перспективного российского лайнера МС-21, двигателей для гиперзвуковых летательных аппаратов. Ведется работа и над зарубежными заказами. А главное, НИЦ ЦИАМ остается одним из немногих мировых центров, способных обеспечить опережающее развитие технологий для создания перспективных авиадвигателей.



*Агрегат 1А с холодильной турбиной*



*Подготовка двигателя к испытаниям на открытом стенде Ц-22, 1970-е гг.*



*Начальник стенда ЦИА В.С. Бокос проверяет готовность стенда к испытаниям двигателя ПС-90, 1990-е гг.*



*Р.Р. Хакимов, А.Л. Козлов, М.В. Гордин, В.Г. Марков, С.А. Астахов, Е.В. Павлюков на стенде Ц5-2*



# Место ГосНИИАС в авиационной науке



**С.Ю. ЖЕЛТОВ,**  
*Генеральный директор института*



**Е.А. ФЕДОСОВ,**  
*Научный руководитель института*

Развитие авиации является государственной задачей, от решения которой зависит обороноспособность страны. Понимая это, правительство молодой Советской России учредило в 1918 году Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), ставший прародителем российской авиационной науки. Исследования, проводившиеся в первые годы существования ЦАГИ, касались, прежде всего, конструкции планера и совершенствования аэродинамических форм.

Важной проблемой начального периода развития авиации являлось отсутствие авиационных двигателей и достаточно лёгких и прочных материалов. Поэтому, как только страна оправилась от последствий гражданской войны, решением правительства были созданы Центральный институт авиационного моторостроения (1930) и Всероссийский институт авиационного материаловедения (1932). Результаты их деятельности позволили СССР в скором времени отказаться от импорта.

Усложнение авиационной техники обусловило необходимость широкого круга лётных экспериментов. В марте 1941 года по решению руководства страны на базе подразделений ЦАГИ был организован Лётно-исследовательский институт.

Таким образом, была создана мощная кооперация научно-исследовательских институтов, опытно-конструкторских бюро и авиационных заводов.

Великая Отечественная война дала богатый опыт боевого применения авиации, а также показала важность роли авиационного вооружения в боевых действиях.

Для исследований в наземных и высотных условиях стрелкового и бомбардировочного вооружения скоростной и высотной авиации в 1946 году Указом Совнаркома СССР на базе ЛИИ был создан институт авиационного вооружения, ныне – Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ГосНИИАС).

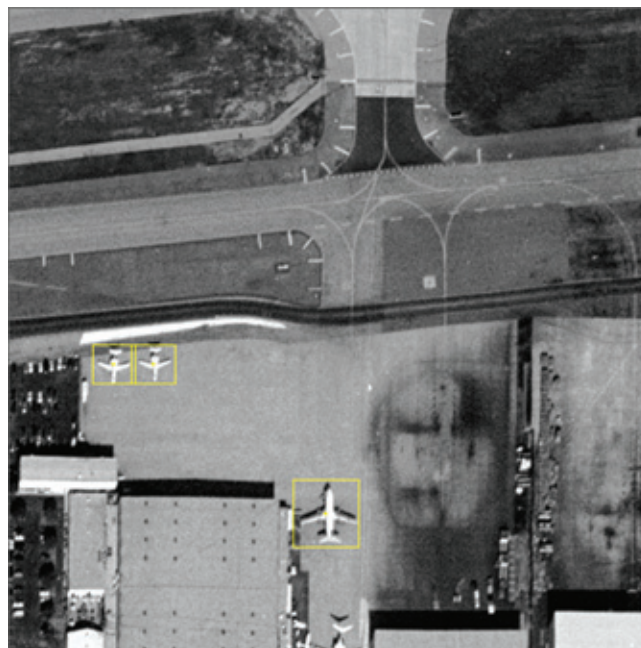
С появлением ГосНИИАС завершилось формирование костяка научных организаций, обеспечивающих развитие военной авиации в России.

Начав с разработки новых таблиц бомбометания и отработки стрелково-пушечного вооружения поршневого бомбардировщика Ту-4, уже в 1952 году ГосНИИАС становится ведущей организацией страны по научно-исследовательским работам в области создания управляемых ракет. С этого момента ни одна разработка отечественных ракет классов «воздух – воздух» и «воздух – поверхность» не проводилась без участия института.

Учёными ГосНИИАС создавались методы математического и полунатурного моделирования, велись работы по созданию алгоритмов управления истребителем, исследования вибрационного воздействия на системы авиационного вооружения, проводились научно-исследовательские работы по цифровой авионике. Шло постоянное расширение лабораторно-испытательной базы и создание новых комплексов полунатурного моделирования.

За заслуги в создании и производстве новой авиационной техники в 1977 году ГосНИИАС награждён орденом Трудового Красного Знамени.

Институт внес весомый вклад в создание практически всех отечественных боевых самолетов (Ту-95, Ту-22, Ту-160, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-31, Су-24, Су-24М, Су-34, Т-50, а также основные модификации самолётов (Су-17, МиГ-27, МиГ-29, Су-27, Су-25), вертолетов (Ми-24, Ми-28, Ка-27, В-80 и др.), управляемого (Р-13, Р-55, Р-8, Р-98, Р-40, Р-27, Р-60, Р-73, Р-77, Х-23, Х-25, Х-27, Х-31, Х-35, Х-59, Х-55, Х-555) и корректируемого (КАБ-500Л, КАБ-500КР, С-25-Л и др.) авиационного вооружения.



**Распознавание наземных объектов**

На сегодняшний день в ГосНИИАС сложились и развиваются направления исследований, которые составляют основу его научно-технического потенциала:

- внешнее проектирование, научно-методические исследования и работы по анализу эффективности, формированию обликов, типажа и парков авиационных боевых комплексов (АБК);
- методология построения научно-экспериментальной и вычислительной базы; разработка архитектуры бортовых вычислительных комплексов;
- разработка функционального программного обеспечения АБК;
- полунатурное моделирование и комплексирование авиационных систем;
- системы обработки информации, радиоэлектронные, оптико-электронные системы, информационно-управляющие системы;
- теоретические и экспериментальные работы в интересах создания систем наведения всех образцов и видов авиационного управляемого и неуправляемого вооружения и зенитных ракет;
- теоретические и экспериментальные исследования методов оценки и способов повышения боевой живучести АБК;
- научные, экспериментальные и практические работы в области динамических и тепловых нагрузок, надежности, совместимости и безопасности авиационного оружия при его эксплуатации и применении.

Особое внимание уделяется развитию перспективных направлений, связанных с высокоинтеллектуальными информационными системами и технологиями:

- разработка технологий цифрового проектирования перспективной модульной авионики;
- применение стендов виртуального прототипирования для отработки человеко-машинных интерфейсов экипажа и элементов бортового программного обеспечения авионики;
- сопровождение авиационной техники и другой высокотехнологичной продукции на протяжении всего жизненного цикла с использованием современных методов цифровой идентификации;
- разработка перспективных технологий интеллектуализации бортовых комплексов.

В заключение хочется ещё раз подчеркнуть, что развитие авиационной науки является государственной задачей, решение которой невозможно без участия научных центров. В этом году ЦАГИ отмечает столетний юбилей. Пользуясь случаем, поздравляем наших коллег с этой замечательной датой!



*Стенд отработки человеко-машинного интерфейса кабины самолета MS-21*



*Трёхступенной динамический стенд*



*Стенд виртуального прототипирования*



# О роли и месте Государственного научно-исследовательского института гражданской авиации в отечественном авиастроении

Авторы:



**Михаил Степанович ГРОМОВ**, главный конструктор ФГУП ГосНИИ ГА, директор научного центра поддержания летной годности воздушных судов ФГУП ГосНИИ ГА, кандидат технических наук, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники

**Рубен Татевосович ЕСАЯН**, заместитель генерального директора-начальник Летно-испытательного центра ФГУП ГосНИИ ГА, заслуженный летчик-испытатель Российской Федерации, Герой Российской Федерации

**Олег Юрьевич СТРАДОМСКИЙ**, заместитель генерального директора-директор сертификационного центра ФГУП ГосНИИ ГА, кандидат технических наук

**Вадим Леонидович ФИЛИППОВ**, исполняющий обязанности генерального директора ФГУП ГосНИИ ГА, государственный советник Российской Федерации 1 класса

**Василий Сергеевич ШАПКИН**, научный руководитель ФГУП ГосНИИ ГА, доктор технических наук, профессор, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники

Начало 30-х годов прошлого столетия в СССР, как и во всем мире, отличалось невиданной популярностью авиации. Высокими темпами разрабатывались и вводились в строй новые самолеты, имеющие военное предназначение. Развитие военной авиации явилось основой для создания пассажирских самолетов. В этих условиях приказом №94 Главной инспекции гражданского воздушного флота от 4 октября 1930 г. был образован Научно-исследовательский институт гражданского воздушного флота (НИИ ГВФ).

Основной задачей НИИ ГВФ было проектирование и постройка опытных цельнометаллических пассажирских самолетов, испытания и ввод их в эксплуатацию, а также научно-техническое сопровождение их летной и технической эксплуатации. Главными конструкторами ОКБ НИИ ГВФ в то время работали известные специалисты Александр Путилов и Роберт Бартини, а ведущим инженером по

самолету «Сталь-2» был Петр Дементьев, будущий министр авиационной промышленности СССР.

В конце 1931 г. под руководством А.И. Путилова в Отделе опытного самолётостроения НИИ ГВФ был изготовлен самолёт «Сталь-2» из нержавеющей стали. Машина показала хорошие лётные характеристики и с 1934 г. строилась серийно. Её развитием была «Сталь-3» с более мощным двигателем и увеличенным с 4 до 6 числом пассажиров. «Сталь-2» (изготовлено 100 экз.) и «Сталь-3» (80 экз.) успешно работали на авиалиниях страны.

Под руководством Р.Л.Бартини в 30-е годы построены первенец скоростной авиации экспериментальный самолет «Сталь-6» и двухмоторный 12-местный пассажирский самолет «Сталь-7», установившие мировые рекорды скорости, а также дальний арктический разведчик (ДАР), обладавший уникальными летными и эксплуатационными характеристиками для активного освоения просторов Арктики.

Самолет «Сталь-7» - первый самолет, соединяющий большие скорости с большой дальностью полета. Новая схема крыла «обратная чайка» и сочленение с фюзеляжем давали высокое качество и воздушную подушку при взлете и посадке. В акте госиспытаний НИИ ВВС сказано: «смелые нововведения Р.Бартини – схема крыла, одноколесное шасси и безрадиаторное испарительное охлаждение блестяще подтвердились... Рекомендовать Авиационной промышленности освоить опыт Р.Бартини».

На основе «Сталь-7» воспитанники Бартини во главе с Ермолаевым разработали и внедрили в серию самолет-дальний бомбардировщик ДБ-240 (Ер-2), на котором советские летчики в годы Великой отечественной войны бомбили Берлин. Главный маршал авиации А.Е.Голованов говорил, что лучшим нашим дальним бомбардировщиком в начале войны был бартиниевский ДБ-240, и очень сожалел, что этих машин было выпущено мало (всего 71 экз.).

Наряду с собственной разработкой новых пассажирских судов НИИ ГВФ провел комплексные испытания большинства новых самолетов, созданных известными советскими авиаконструкторами А.Н.Туполевым, Н.Н.Поликарповым, А.С.Яковлевым, В.Б.Шавровым, К.А.Калининым,



*Таким был комфорт в пассажирском салоне АНТ-9 в конце 1920-х годов*

Г.М.Бериевым, А.С.Москалевым, А.А.Архангельским: Г-1, Г-2, АНТ-9, По-2, Як-6, Р-5, Ш-2, Ш-5, К-5, ХАИ-1, МП-1, МП-7, ЛК-1, СПЛ-1, МА-1, САМ-5-2бис, САМ-10, МБР-2, ПС-35, ПС-89, а также самолетов, разработанных иностранными конструкторами, в первую очередь из США: ПС-30, ПС-84 и др.

Расширение сфер применения авиации в предвоенные годы поставило перед отечественной авиационной наукой новые задачи ее эффективного использования. В эти годы НИИ ГВФ проводит большой объем работ по расширению условий эксплуатации авиационной техники, формированию технических требований к перспективным гражданским воздушным судам. Проводятся исследования в областях повышения надежности, эффективности, долговечности, разрабатываются новые методы технического обслуживания и ремонта самолетов.

В 1936 году на НИИ ГВФ были возложены новые задачи: определение перспектив развития гражданского воздушного флота страны, разработка технических требований на новые воздушные суда гражданского назначения, проведение государственных и эксплуатационных испытаний новых воздушных судов и внедрение их на воздушные линии.

В 1936-1940 годы интенсивно формировались основные стратегические направления научных исследований института с учетом современных требований. Многие из них реализуются ГосНИИ ГА и по сей день.

В предвоенные годы по техническим требованиям НИИ ГВФ были созданы и испытаны пассажирские самолеты АНТ-20, ПС-124, П-З (пэ-зэт), почтовые ПС-40, ПС-41, ПС-43, учебно-тренировочные самолеты УТ-1 и УТ-2, пассажирские самолеты РАФ-11 и ПР-12, АНТ-14 (ПС-14), проведены работы по переоборудованию ряда военных самолетов для нужд гражданского воздушного флота.

Великая отечественная война внесла кардинальные коррективы в перспективные планы развития института. НИИ ГВФ полностью переключил свою тематику на обеспечение нужд обороны страны. Проводились научные исследования и изыскания в области проблем установки вооружения на гражданских самолетах, их использования в военных действиях, ремонта и восстановления пострадавшей авиатехники, повышения эффективности работы авиационных частей ГВФ.

Послевоенные годы для института послужили мощным импульсом в развитии. Этому способствовало активное внедрение в гражданскую авиацию СССР воздушных судов с поршневыми и газотурбинными двигателями. Коллектив НИИ ГВФ активно включился в этот процесс. Специалистами института были проведены комплексные работы по испытанию и внедрению в эксплуатацию новых типов самолетов: Ли-2, Ил-12, Ил-14, Ан-2, Як-12.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 5 августа 1954 года НИИ ГВФ получает статус Государственного научно-исследовательского института гражданского воздушного флота (ГосНИИ ГВФ). Коллективу института предстояло решать более широкий круг задач.

В 1954-1955 годах ГосНИИ ГВФ разработаны технические требования на создание Ту-104 – первого в мире успешного пассажирского реактивного самолета, совместно с ведущими конструкторскими бюро страны были проведены широкомасштабные научные исследования и летно-испытательные работы, в результате которых были разработаны, испытаны и введены в эксплуатацию самолеты Ту-104, Ту-114, Ту-124, Ил-18, Ан-10, Ан-24.

На этот же период приходится внедрение и широкое применение в отечественной гражданской авиации вертолетов Ми-1, Ми-4, Ка-15, Ка-18. Научно-методическое сопровождение летной и технической эксплуатации вертолетов стало новым, а в последующем и одним из основных направлений деятельности института.

В эти трудные, но плодотворные годы коллективом ГосНИИ ГВФ создаются основы (методологии) теоретических и летных исследований поведения воздушных судов в «особых случаях полета», при обледенении и отказах авиационной техники, исследования состояния систем, узлов и агрегатов на самолетах и вертолетах-лидерах, имеющих опережающий налет по сравнению с остальным парком. Результаты таких исследований использовались не только как основа для разработки практических рекомендаций экипажам воздушных судов и инженерно-техническому персоналу на этапе летной и технической эксплуатации, но и как важные исходные данные организациям-разработчикам ВС для принятия решений по расширению условий эксплуатации и дальнейшей модернизации авиационной техники.

В начале 60-х годов вновь произошли значимые организационные изменения в жизни и деятельности ГосНИИ ГВФ, которые в очередной раз внесли существенные коррективы в круг задач, решаемых институтом. В ноябре 1962 года приказом ГУ ГВФ ГосНИИ ГВФ был утвержден в качестве головного в системе Аэрофлота: на институт возложена ответственность за координацию научно-исследовательских работ в отрасли. В связи с этим в ГосНИИ ГВФ был создан научно-координационный совет.

В 1964 году было образовано Министерство гражданской авиации СССР. Сменилось название и у института. Теперь он стал именоваться «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации». ГосНИИ ГА было поручено проведение комплекса научных исследований и государственных испытаний всей новой авиационной техники для гражданской авиации в целом.

В целях решения возложенных на институт ответственных задач продолжала интенсивно развиваться производственная и научно-лабораторная база института. В эти годы был введен в строй комплекс зданий и сооружений ГосНИИ ГА в аэропорту Шереметьево.

С 1966 по 1975 годы при непосредственном участии института были созданы, испытаны и внедрены в эксплуатацию на воздушных линиях страны реактивные самолеты нового поколения Ил-62, Ил-62М, Ту-134А, Ту-154А, Ту-154Б, Як-40, модифицированные самолеты Ан-12БП, Ан-24РВ, Ан-26, Ан-30, Як-18Т, новые вертолеты Ми-2, Ми-6, Ми-8, Ка-26.



**Ан-2**



**Ту-104**



**Ил-18**



**Ан-24**



**Ми-6**





**Ту-154Б-1**



**Ил-62М**



**Ка-26**



**Ту-144**



**Як-42Д**



**Ил-86**

Были проведены научно-исследовательские работы и летные испытания по снижению посадочных метеоминимумов основных типов самолетов гражданской авиации, созданию оборудования систем автоматического управления полетом для самолетов Ту-134, Ту-154, Ил-62М и другие работы, направленные на повышение безопасности полетов.

За большой вклад в развитие гражданской авиации, достижения в испытании и внедрении новой авиационной техники ГосНИИ ГА в 1973 г. был награжден орденом Трудового Красного Знамени. Достигнутые результаты лишь стимулировали творческий коллектив института в достижении новых рубежей технического прогресса.

В следующее десятилетие ГосНИИ ГА успешно продолжал работы по научному сопровождению создания и внедрения в эксплуатацию новых типов воздушных судов. Были проведены государственные и эксплуатационные испытания сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144. Институт испытал и ввел в эксплуатацию новый широкофюзеляжный самолет большой пассажирской вместимости Ил-86, ближний магистральный самолет Як-42, самолет местных авиалиний Л-410УВП, грузовые самолеты Ил-76Т, Ил-76ТД, Ан-26Б, Ту-154С, самолет для мониторинга посевов и урожайности сельскохозяйственных культур Ту-134СХ, дальний океанический разведчик рыбы Ил-18ДОРР, самолет для метео-исследований Ан-30М, вертолет-кран Ми-10К.

В этот период институтом испытаны и внедрены новые комплексные тренажеры самолетов Ту-154Б, Ил-86, Як-42, Як-18Т и Ан-2, вертолетов Ми-6 и Ми-8. Был выполнен большой объем исследований по увеличению ресурсов эксплуатируемых самолетов и двигателей. Проведен комплекс научных и маркетинговых исследований по выработке требуемых рынками перевозок и авиационных работ летно-технических характеристик новых типов самолетов Ту-334, Ту-204, Ил-96-300, вертолетов В-3, Ка-126, Ми-38, Ми-34ВАЗ, В-60, определению перспективных потребностей в них.

Следующий десятилетний отрезок ознаменовался тем, что институтом были завершены эксплуатационные испытания и внедрены в эксплуатацию пассажирские самолеты Ил-96-300, Ту-204, Ту-154М, Ан-28 и Л-410УВП-Э, грузовые самолеты Ан-124-100 и Ан-74, вертолеты Ми-26ТС, Ка-32А, Ми-34С. Проведены научные исследования по созданию и совершенствованию авиационных двигателей ПС-90А, ТВ7-117, Д-27, Д-436Т, ГТД-1500 и др. для нового поколения воздушных судов гражданской авиации.

По проблеме повышения безопасности полетов ГосНИИ ГА провел лабораторные и летные исследования более 3500 объектов отказавшей авиатехники, по результатам которых были разработаны конкретные требования к авиационной промышленности и выданы рекомендации эксплуатационным и ремонтным предприятиям гражданской авиации.

Каждое десятилетие в истории института впечатляет объемом выполненных работ. Менялись и усложнялись задачи. А вот отношение к их реализации и степень ответственности оставались неизменными. И какими бы ни были по сложности страницы в истории СССР, коллектив института всегда справлялся с поставленными задачами в полном объеме и с высоким качеством.

На протяжении первого десятилетия XXI века коллективом ГосНИИ ГА были проведены исследования и сертификационные испытания новых и модифицированных типов воздушных судов разработки российской и украинской авиационной промышленности, разработана документация, обосновывающая их летную годность и возможность эксплуатации в гражданской авиации.

В результате проведенных институтом совместно с ОКБ и НИИ авиационной промышленности работ началась эксплуатация пассажирских самолетов Ан-38-100, Ил-114-100, Ан-140, Ту-204-100, Ту-214, грузовых самолетов Ан-72-100, Ил-96Т, Ан-3Т, Ан-225, специализированного самолета-амфибии Бе-200С, вертолетов Ми-171А, Ми-172, Ка-32, «Ансат». Проведены летные испытания пассажирских самолетов Ту-334-100 и Ту-204-300.

Специалисты института принимали участие в сертификации авиационных двигателей и вспомогательных силовых установок ТВ3-117 ВМА-СБМ1 для самолетов Ан-140, ТВД-20 и ТВД-1500 для самолетов Ан-28 и Ан-3Т, ВК-2500 для вертолетов Ми-8МТВ, Д-436 ТП для самолетов Бе-200, РД-600В для вертолетов Ка-60 и Ка-62.

В настоящее время специалисты ФГУП ГосНИИ ГА продолжают комплекс исследований в области сертификации новой и модифицированной авиационной техники, в том числе воздушных судов, их компонентов и оценок тренажерных устройств имитации полета. Это в первую очередь работы по сертификации самолетов SSSJ-100, МС-21, «Рысачок», вертолетов Ми-38, Ка-62, Ми-171А2, сертификации главных изменений по самолетам Бе-200С, Ил-96-300, вертолетам Ка-226Т, Ка-32А11ВС, Ми-171, «Ансат», сертификации тренажерных устройств имитации полета и технических средств подготовки авиapersонала самолета МС-21. Институт также участвует в работе по созданию (модификации) и сертификации авиадвигателей: ПД-14, Д-18Т серии ЗМ, ТВ-117ВМА-СБМ1В, ТВ7-117В, М-14В26В1, ВК-2500ПС-03.

Специалистами института во взаимодействии с организациями-разработчиками авиационной техники и НИИ авиационной промышленности проведен большой объем летных испытаний самолетов Бе-200С, Ил-76ТД-90ВД по расширению ожидаемых условий эксплуатации, самолета Ил-76ТД-90А для получения дополнения к Аттестату, обеспечено участие в СЗИ самолета МС-21, а также в испытаниях вертолетов различных типов (Ми-8Т, Ми-8АМТ, Ми-8МТВ-1, Ми-171, Ми-26Т, «Ансат», Ка-226Т, Ми-38, Ми-2) с измененными компоновками, модернизированным оборудованием по расширению сферы их применения в эксплуатации.

Наибольший вклад в достижение столь внушительных результатов в области сертификации новой и модифицированной авиационной техники внесли сотрудники Авиационного

сертификационного центра (АСЦ) под руководством к.т.н. О.Ю.Страдомского, Летного испытательного центра (ЛИЦ) под руководством заслуженного летчика-испытателя Российской Федерации, Героя Российской Федерации Р.Т.Есаева, Сертификационного центра бортового оборудования (СЦБО) под руководством д.т.н. В.Я.Кушельмана.

В результате многолетней работы в институте был проведен большой объем исследований и работ в области совершенствования технической эксплуатации и поддержания летной годности ВС. Совместно с организациями-разработчиками создано и введено в действие приказом Федеральной авиационной службы от 19.02.1998 г. №47 «Временное положение по организации и проведению работ по установлению ресурсов и сроков службы гражданской авиационной техники», Целевая комплексная программа поддержания летной годности ВС гражданской авиации на период до 2020 г. (в части установления ресурсов и сроков службы), утвержденная Минтрансом России и Минпромторгом России в 2010 году. Ярким положительным примером такой работы является многолетнее сотрудничество ГосНИИ ГА с ОКБ имени А.Н. Туполева по обеспечению эффективной эксплуатации самолетов типа Ту-154 и Ту-134, в том числе создание системы безремонтной эксплуатации этих самолетов.

Опыт, накопленный институтом в области сопровождения эксплуатации гражданских воздушных судов, оказался весьма востребованным применительно к воздушным судам двойного назначения. В институте специально создано и уже несколько лет успешно работает под руководством к.т.н. Семина А.В. научное подразделение для организации и проведения исследований авиационной техники в рамках государственного оборонного заказа.

В ГосНИИ ГА ведутся глубокие исследования и разработки в области информационных технологий в части информационного обеспечения сопровождения эксплуатации авиационной техники, мониторинга летной годности, оценки аутентичности комплектующих изделий самолетов и вертолетов отечественного производства, мониторинга безопасности авиационной деятельности, в том числе в рамках Универсальной программы проверок ИКАО организации контроля за обеспечением безопасности полетов в Российской Федерации. В результате внедрения этих собственных инноваций институтом разработана и внедрена в отрасли Информационно-аналитическая система мониторинга летной годности воздушных судов (ИАС МЛГ ВС), разработаны и внедрены на предприятиях авиационной промышленности программные комплексы и пользовательские модули «Разработчик» и «Изготовитель». Работы по ИАС МЛГ ВС были начаты под руководством д.т.н. Кирпичева И.Г. и ведутся уже более 10 лет.

В настоящее время проводятся работы по мониторингу расходов топлива для самолетов типа SSJ-100 в сравнении с показателями воздушных судов иностранного производства компании «Аэрофлот». Продолжаются исследования технического состояния и другие работы по поддержанию летной годности по всем типам отечественных самолетов и вертолетов, их агрегатам и комплектующим изделиям. Разрабатываются методики по неразрушающему контролю авиационной техники и внедрению современных методов контроля ВС и агрегатов.

Институт планомерно расширяет сотрудничество и успешно работает с ФГУП «ЦАГИ им. Н.Е.Жуковского» в рамках утвержденной Отраслевой программы внедрения композиционных материалов конструкций и изделий из них в гражданской авиации. Руководитель данного направления – известный как в отечественном авиастроительном комплексе, так и за рубежом специалист к.т.н. Фейгенбаум Ю.М.

Следует также отметить результаты, полученные на основе использования передовых информационных технологий в области мониторинга летной годности авиационной техники отечественного производства, эксплуатируемой за рубежом. В настоящее время результатом сотрудничества по данной тематике является успешное внедрение элементов Информационно-аналитической системы мониторинга летной годности воздушных судов (ИАС МЛГВС) в таких странах как Куба, Арабские Эмираты, Чехия, Словакия, Казахстан и других странах, в которых эксплуатируется авиационная техника российского производства.

В настоящее время в институте функционируют филиал «НИИ «Аэронавигация», 13 научных центров и 4 обособленных научных подразделения, деятельность доброй половины которых ориентирована на решение задач, актуальных для отечественной авиастроительной отрасли. Вот только некоторые направления их деятельности, которые реализуются в рамках совместных работ с организациями авиационной промышленности:

- разработка требований, испытание и сертификация наземных средств радиотехнического обеспечения полетов, авиационной электросвязи и УВД, бортового навигационно-пилотажного и радиоэлектронного оборудования воздушных судов;
- проведение сертификационных и специальных летных испытаний, участие во внедрении в эксплуатацию новых воздушных судов и силовых установок;
- поддержание летной годности воздушных судов и силовых установок в процессе эксплуатации;
- обеспечение безопасности полетов воздушных судов отечественного производства;
- формирование требований к новой авиационной технике, прогнозирование и мониторинг развития авиационного рынка, участие в разработке программ развития гражданской авиационной техники;
- совершенствование методологии летной и технической эксплуатации воздушных судов;
- создание и внедрение новых информационных технологий в гражданской авиации и авиационной промышленности;



**Tu-204**



**Ил-96**



**Mi-171A2**



**Mi-8AMT3-BA**



**«Sukhoi Superjet 100»**



**Ka-226T**



- решение проблем и выработка рекомендаций в области экономии энергоресурсов и экологической безопасности эксплуатации авиационной техники;

- создание и внедрение систем спасания авиапассажиров и экипажа в аварийных ситуациях;

- разработка методик, испытания оборудования неразрушающего контроля АТ. Проведение работ по ультразвуковому, магнитопорошковому, вихретоковому и капиллярному методам контроля планера воздушных судов и их агрегатов;

- анализ эффективности применения композитных материалов в компоновке ВС гражданской авиации;

- участие в создании (совершенствовании) нормативной правовой базы в области сертификации гражданской авиационной техники, организаций-разработчиков и изготовителей.

ГосНИИ ГА сохранил деловые связи с авиационными структурами стран постсоветского пространства, которые и сегодня эксплуатируют советскую и российскую гражданскую авиатехнику. В том или ином объеме продолжается многолетнее сотрудничество с авиастроительными, авиаремонтными и испытательными предприятиями в Киеве, Запорожье, Минске, Риге, Алма-Ате и других городах. Например, с Минским авиаремонтным заводом институт весьма эффективно работает по обеспечению надежной эксплуатации самолетов типа Ту-134, Як-40 и Як-42. Продолжаются совместные работы с научно-экспериментальным центром «Авиатест ЛНК», который является фактически преемником филиала ГосНИИ ГА в Риге во времена СССР. Здесь в течение многих лет выполняется широкий комплекс лабораторных испытаний на выносливость планера и основных агрегатов воздушных судов советской и российской разработки, в том числе самолетов SSJ-100 и MC-21.

Многие годы ГосНИИ ГА активно сотрудничал с известными украинскими предприятиями ГП «Антонов», ПАО «Мотор Сич» и др. по внедрению в эксплуатацию и поддержанию летной годности самолетов «Ан».

Несмотря на известные события на Украине, в настоящее время сотрудничество с украинскими коллегами продолжается как по сложившимся многолетним связям на уровне специалистов, так и в новых политических условиях в соответствии с внесенными изменениями в Воздушный кодекс Российской Федерации и последующими решениями уполномоченных органов в области гражданской авиации и оборонной промышленности.

Уполномоченным органом в области гражданской авиации (Росавиация) ФГУП ГосНИИ ГА выданы сертификаты разработчика дополнительного сертификата типа (ДСТ) авиационной техники № ФАВТ-Р-1 от 02.08.2017 г. и № ФАВТ-Р-1 от 21.08.2017 года. В соответствии с данными сертификатами ГосНИИ ГА определен держателем сертификата ДСТ по самолетам Ан-24, Ан-26, Ан-74, авиадвигателям АИ-24 (2-ой серии), АИ-24ВТ (ВТП), АИ-24Т и Д-36. Главным конструктором ФГУП ГосНИИ ГА по данной авиационной технике назначен директор Научного центра поддержания летной годности ВС к.т.н. Громов М.С. Работы под его руководством осуществляются комплексно с участием филиала, ряда научных центров и обособленных подразделений института во взаимодействии с ОАО «РЗГА №412» и ЗАО «АНТЦ Технолог».

## MC-21

Наряду с повышением эффективности работ по устоявшимся направлениям научной деятельности института в области разработки и внедрения в эксплуатацию авиационной техники, одной из основных задач ФГУП ГосНИИ ГА на современном этапе является существенное расширение международного сотрудничества по следующим направлениям и задачам:

- с зарубежными производителями и авиационными властями по вопросам сертификации типовой конструкции воздушных судов отечественного и зарубежного производства;

- с международными организациями гражданской авиации (ICAO, IATA, SAE и др.) в части обоснования продвижения гражданской авиационной техники отечественного производства на зарубежные рынки, решения проблем экономии энергоресурсов и экологической безопасности;

- повышение эффективности работ по сопровождению разработки, внедрения и эксплуатации воздушных судов, авиадвигателей и оборудования, которые создаются совместно с зарубежными организациями;

- в области мониторинга летной годности авиационной техники отечественного производства, эксплуатируемой за рубежом.

Высококвалифицированный научно-технический персонал института, уникальный состав летчиков-испытателей, развитая лабораторная база, сформированные за годы совместной работы тесные и плодотворные связи с авиакомпаниями, разработчиками, производителями, организациями по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники, научно-исследовательскими институтами авиационной промышленности и Министерства обороны, уполномоченными органами в области гражданской авиации, оборонной промышленности и обязательной сертификации позволяют институту проводить значимый для Российской Федерации объем научно-исследовательских и практических работ по ключевым направлениям функционирования как авиатранспортного, так и авиастроительного комплексов.

Институт выполнял и продолжает выполнять работы, имеющие стратегическое значение для обеспечения экономической и военной безопасности государства и значимо способствующие его научно-техническому развитию.

Весь комплекс научно-исследовательских работ института по созданию новой авиационной техники осуществляется в тесном взаимодействии с научно-исследовательскими организациями авиационной промышленности (ФГУП «ЦАГИ им. Н.Е.Жуковского», ФГУП «ЦИАМ им. П.И.Баранова», ОАО «ЛИИ им. М.М.Громова», ФГУП «ГосНИИ АС», ФГУП «ВИАМ», ФГУП «НИИ СУ», АО «НИИ АО»), ЦНИИ ВВС Минобороны России (НИЦ ЭРАТ) и ведущими опытно-конструкторскими бюро страны (ПАО «Туполев», ПАО «Ил», ПАО «Иркут», ПАО «ГСС»).

Подводя итог вышеизложенному, следует констатировать, что ГосНИИ ГА с момента своего создания в октябре 1930 года (НИИ ГВФ) был и по настоящий день остается одним из важнейших элементов в системе создания отечественной авиационной техники гражданского и двойного назначения. Институт, представляя интересы эксплуатирующих предприятий и организаций воздушного транспорта, участвует в работах по всем этапам жизненного цикла авиационной техники от разработки тактико-технических требований (заданий) до ее утилизации.







Автономные передвижные агрегаты



Аэродромные источники питания переменного напряжения 200В 400Гц и постоянного тока 27В



Подсамолетные бункерные системы



Источники питания и кабельные катушки для пассажирских телетрапов



Нагрузочные устройства



Зарядные устройства для авиационных батарей



**ООО «ЭлектроЭир»**  
192029, г. Санкт-Петербург, ул. Ткачей, 11А  
Тел.: +7 812 643 66 10  
air@electroair.ru  
www.electroair.ru







**ЕДИНСТВО  
ВО МНОЖЕСТВЕ**



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



# АВАТАР И ЛАЗЕРНЫЙ ТРЕКИНГ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММЫ МС-21



*Авиационная промышленность – одна из ключевых высокотехнологичных отраслей российской экономики. Она вносит весомый вклад в бюджет страны, создавая более 400 тыс. рабочих мест. Цифровые технологии активно внедряются в авиапроме. Качество новой авиационной техники, эффективность ее производства и эксплуатации повышается благодаря цифровому проектированию, созданию цифровых двойников изделий, электронному моделированию процессов функционирования систем и агрегатов, «распределенному» конструкторскому бюро и виртуальным испытаниям.*

*Журнал «Крылья Родины» рассказывает о применении цифровых технологий при создании флагмана отечественного гражданского авиастроения – магистрального самолета XXI века МС-21.*

Программа создания российского среднемагистрального самолета МС-21 на базе Корпорации «Иркут» – яркий пример использования новейших цифровых технологий в самолетостроении.

МС-21 – семейство пассажирских самолетов нового поколения, ориентированных на самый массовый сегмент мирового рынка. Новая машина – первый в России магистральный самолет, изначально разработанный исключительно «в цифре», с помощью безбумажных технологий на основе 3D-моделирования всех его компонентов. Использование передовых технических решений в области аэродинамики, двигателестроения, установки самолетных систем последнего поколения и новых решений в области комфорта дает семейству МС-21 конкурентные преимущества над самолетами других производителей. Лайнер должен быть легче, быстрее, экономичнее и экологичнее конкурентов.

«Это самолет, который, как это ни удивительно звучит, по своим техническим характеристикам лучше, чем самые последние самолеты производства Boeing и Airbus», – охарактеризовал проект МС-21 бывший вице-премьер Дмитрий Rogozin.

Программу МС-21 можно назвать национальным проектом. Роль головника в создании самолета играет Корпорация «Иркут» в лице ее основных подразделений. Разработку самолета ведет основное проектно-конструкторское подразделение «Иркута» – Инженерный центр им. А.С.Яковлева. Во взаимодействии с ним работают

конструкторские филиалы корпорации в Ульяновске и Воронеже.

Иркутский авиационный завод ведет окончательную и агрегатную сборку самолета. Ряд компонентов планера изготавливает ульяновский завод «Авиастар-СП». В кооперации участвуют воронежское ВАСО и новая компания «АэроКомпозит». Ее производственные площадки в Ульяновске и Воронеже выпускают компоненты МС-21 из полимерных композиционных материалов. Их широкое применение отличает новый российский самолет от аналогов.

Поставщиками программы МС-21 являются ведущие компании России и зарубежья, причем интеграторами ключевых систем стали российские предприятия. В их числе – ОАК-Центр комплексирования, отвечающий за авионику МС-21.

## «РАБОТА В ЕДИНОЙ СРЕДЕ»

Для эффективного управления и координации в беспрецедентно широкой кооперации впервые в отечественном авиастроении создана распределенная информационная среда, охватывающая конструкторские и производственные площадки Объединенной авиастроительной корпорации, а также значительную часть поставщиков из других компаний. Все участники программы подключены к базе данных, содержащей полную информацию о самолете, его точную электронную модель, конструкторскую, технологическую и прочую документацию по самолетам семейства МС-21.





Работа в единой информационной среде обеспечивает минимизацию времени обмена данными между участниками программы, синхронизирует внесение изменений в документацию, обеспечивает «прозрачность» процессов жизненного цикла.

Единая среда формируется широким комплексом информационных систем, математических моделей для инженерных расчетов и, главное, электронным макетом – цифровым двойником самолета. Постоянный доступ к информации обеспечивают высокоскоростные защищенные каналы связи. Система резервирования данных обеспечивает их сохранность в любых нештатных ситуациях.

Для перехода на цифровые технологии «Иркут» разработал свои информационные системы, внедрил продукцию лучших отечественных и мировых разработчиков программного обеспечения. Особого внимания потребовало обеспечение совместимости платформ CAD и PDM у всех участников кооперации. В ходе создания МС-21 эффективность этой работы подтвердилась.

Единая информационная среда – это лишь одно из технологических новшеств программы МС-21, которая базируется на комплексном использовании цифровых технологий. Их внедрение, по словам Президента ОАК и Корпорации «Иркут» Юрия Слюсаря – это «ключ к решению главной задачи – повышению текущей и будущей конкурентоспособности российских самолетов на глобальном рынке».

По мнению заместителя Главного конструктора по управлению конфигурацией и электронными макетами Корпорации «Иркут» Андрея Белова, с применением новых технологий значительно увеличилась скорость передачи информации, сократились временные задержки, связанные с проверкой комплектности документации и запуском ее в производство.

Переход на цифровые технологии позитивно сказался на всех процессах разработки и производства. В частности, существенно возросла точность проектирования и изготовления компонентов самолета.

### «АВАТАР» ДЛЯ САМОЛЕТА

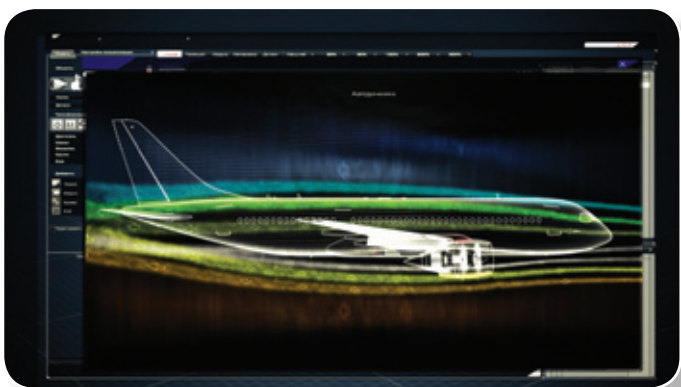
Для МС-21 авиастроители впервые создали электронный макет – цифровой двойник самолета, который постоянно развивается и детализируется. Такой «аватар» содержит описания более 100 тысяч деталей, узлов и систем.

Важно отметить, что информация электронного макета используется на всех этапах жизненного цикла самолета, включая проектирование, производство, испытания, эксплуатацию и модернизацию.

Математическая модель каждого компонента самолета – детали, узла, агрегата – заносится в электронный макет. Эти данные используют программы аэродинамических, прочностных, кинематических и других инженерных расчетов. Специальные методики даже позволяют заранее смоделировать процессы технического обслуживания самолета персоналом авиакомпаний.

Параллельно с разработчиками данные электронного макета используют технологи, которые разрабатывают программы для обрабатывающих центров.

Полнота и точность электронного макета, возможность доступа к нему в реальном времени обеспечивает недостижимую ранее возможность параллельной работы конструкторов





торов, создателей технологической оснастки, специалистов по логистике.

Позитивный эффект виден уже сейчас, когда строятся опытные самолеты. Высокая точность изготовления каждой детали обеспечила быструю и качественную сборку самолетов на Иркутском авиазаводе. Переход на цифровые технологии исключил необходимость индивидуальной подгонки каждого агрегата планера, которой ранее занимались квалифицированные слесари-сборщики.

Стыковка происходит на автоматизированной линии. Лазерные системы точно измеряют размеры и взаимное положение агрегатов. Компьютеры рассчитывают оптимальную траекторию стыковки и управляют перемещением подвижных опор, на которых агрегаты расположены.

Однако ценность электронный макет представляет не только для конструкторов и производителей. В перспективе, когда будут создаваться новые версии и модификации самолета МС-21, информация «аватара» позволит ускорить и упростить этот процесс, поскольку все участники программы в каждый момент времени смогут получить информацию об изменениях в конструкторской документации.

Исключительно важную роль будет играть электронный макет на этапе эксплуатации. Специалисты авиакомпаний и центров технического обслуживания получают доступ к исчерпывающей информации в реальном времени о каждом компоненте самолета. В будущем в эту команду войдут и специалисты авиакомпаний-эксплуатантов.

Взаимодействие «аватара» со специализированными информационными системами поможет вести мониторинг состояния каждого самолета во время эксплуатации и прогнозировать его техническое обслуживание.

Все это должно позитивно сказаться на качестве и скорости процедур обслуживания и ремонта, а значит, и на безопасности полетов и прибыли авиаперевозчиков.

## ИСПЫТАНИЕ ИННОВАЦИЙ

Первые опытные самолеты МС-21-300 сейчас проходят летные испытания на аэродроме ЛИИ им. М.М.Громова. В июле сюда перелетела вторая машина, получившая новую окраску. Полученные в ходе полетов результаты подтверждают правильность принятых технических решений.

Специалисты Корпорации «Иркут» и Росавиации выполняют программу сертификационных испытаний, которые должны открыть самолету МС-21-300 дорогу в эксплуатацию.

Кстати, современные технологии освоены и испытателями МС-21. Бортовая система измерений позволяет регистрировать в каждом полете порядка 30 000 параметров самолета и его систем. Это в разы больше, чем удавалось фиксировать ранее. Часть параметров передается в реальном времени на землю. Новые технологии призваны повысить информативность летных испытаний.

В перспективе к испытательным полетам приступят еще две опытные машины, которые собираются в Иркутске. Там же строится самолет, который поступит на ресурсные испытания. Он присоединится к машине, которая проходит прочностные испытания в ЦАГИ.

Подготовила: Екатерина Дмитриевна Згировская  
Фото Корпорации «Иркут»





## «ТЕХНОПАРК БЛМЗ» СТАНЕТ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДОЙ ДЛЯ АКТИВНЫХ ЛЮДЕЙ

Отечественная авиационная наука и промышленность вот уже сто лет являет собой образец развития высоких технологий – ни одно новое изделие не будет отвечать требованиям времени, если не будет новых материалов и технологий их производства. Свое имя в вековую историю авиаотрасли вписал и дважды орденоносный Балашихинский литейно-механический завод – лидер по производству титанового, алюминиевого, магниевого фасонного литья и высокоточной обработки металлов. Именно БЛМЗ первым в стране создал цехи по выпуску магниевого и титанового литья и первое производство металлокерамических секторов методом порошковой металлургии. За более чем 85 лет существования предприятия БЛМЗ создал для авиации более 1500 наименований изделий практически для всех типов отечественных воздушных судов, разработанных всемирно известными конструкторскими бюро имени Туполева, Ильюшина, Антонова, Микояна и Гуревича, Миля, Камова.

В последние 20 лет в России отмечается дефицит литейных мощностей, а опыт Балашихинского литейно-механического завода может стать серьезной базой для создания отечественного центра компетенций в области литейного производства. У предприятия есть значительный потенциал производственных мощностей, внедряются лучшие мировые образцы оборудования и передовые технологии управления, качество продукции соответствует авиационным стандартам.

В 2018 году на базе БЛМЗ началось создание технологического парка более чем на 300 рабочих мест с максимальным переходом на параметры цифровой экономики. Технопарки позволяют интегрировать науку, образование и производство на единой территории и ускорить разработку и применение научно-технических и технико-технологических достижений благодаря сосредоточению высококвалифицированных специалистов, использованию оснащенной производственной, экспериментальной и информационной базы.

**О предпосылках создания технопарка в Балашихе и первых шагах реализации проекта в интервью корреспонденту «Крылья Родины» Екатерине Згиоровской рассказал член Совета директоров ОАО «БЛМЗ» Мкртич Окроян.**



– Мкртчч Окроевич, как родилась идея создания на базе Балашихинского литейно-механического завода такой инновационной структуры, как технопарк?

– Технопарки являются эффективной формой организации индустрии высоких технологий. Это подтверждает многолетний зарубежный опыт. В Индии, Китае, Европе и США технопарки существуют не одно десятилетие. Первый технопарк появился в США в начале 1950-х годов на базе Стэнфордского университета (штат Калифорния) и положил начало знаменитой Кремниевой (Силиконовой) долине. На сегодняшний день в США насчитывается более 160 образований подобного рода. Это около 30% общего числа технопарков в мире.

Я считаю, что главной предпосылкой создания технопарка на территории Балашихинского литейно-механического завода является история предприятия, его высококвалифицированные специалисты, которые по-прежнему позволяют предприятию держать лидирующие позиции в литье и механической обработке фасонных отливок из титана, магния и алюминия. Эти изделия используются в самых наукоемких и высокотехнологичных отраслях промышленности: ВПК, авиа- и ракетостроении.

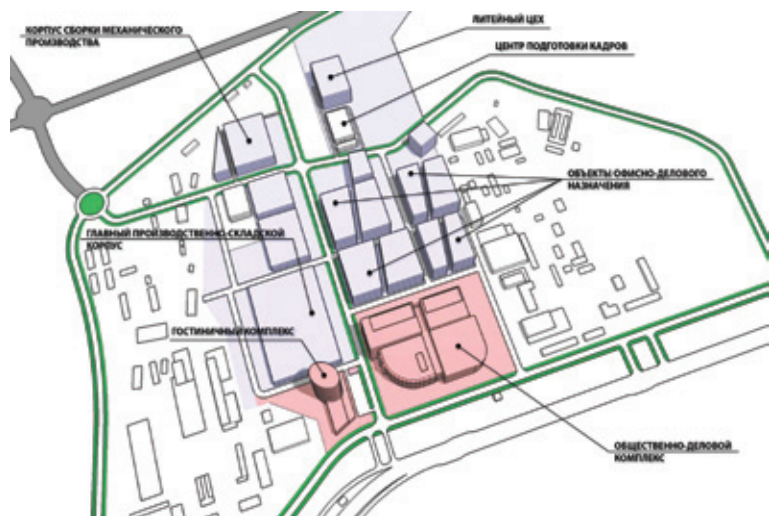
Несмотря на сложные времена, когда в 1990-2000 годы наши профильные отрасли были в упадке, БЛМЗ сохранил лидирующие позиции по производству авиационных колес, тормозов и агрегатов управления тормозными системами самолетов и вертолетов. Это позволило БЛМЗ иметь многочисленных партнеров и заказчиков, как на внутреннем, так и на внешнем рынке, в том числе в Норвегии, Финляндии, Швеции, Китае, Италии, Польше, Украине, Узбекистане (колеса, тормоза, агрегаты экспортировали только в страны СНГ, в другие страны – отливки).

Стратегическим партнером по созданию технопарка выступает организация ОАО «АМНТК «Союз», которая являлась лидером по проектированию и производству газотурбинных двигателей; в настоящее время ведется работа по созданию на базе нашего предприятия производства по выпуску газотурбинных электростанций «под ключ» для производства электрической и тепловой энергии.

Важной предпосылкой создания технопарка также является наличие свободных производственных площадей, сохранившиеся высокотехнологичные производства, выгодное расположение, развитая транспортная и инженерная инфраструктура.

– Очевидно, что главным резидентом технопарка БЛМЗ будет сам завод, а какие компании еще планируется разместить на его территории? Как будет организована работа?

– В рамках нашего технопарка планируется объединить различных производителей высокотехнологичной продукции из цветных металлов, связанных путем кооперации в единые технологические цепочки. Эти технологические цепочки условно можно разделить на следующие основные элементы: проектирование, производство прототипов и опытных образцов изделий, разработка технологии и создание оснастки, литье заготовок из цветных металлов, механическая обработка заготовок, сборка изделий, их испытание, контроль качества готовой продукции, сертификация продукции, продажа готовой продукции.



«Якорным» резидентом в создаваемом технопарке будет наш БЛМЗ. В рамках данных технологических цепочек он возьмет на себя компетенции в области литья и мехобработки, обладая всеми необходимыми для этого производствами. По заказу других резидентов технопарка завод сможет на условиях аутсорсинга осуществлять литье алюминиевых, титановых и магниевых сплавов, а также осуществлять последующую мехобработку. В настоящее время на заводе разработан проект по созданию центра производства литья под давлением, а также проект создания нового гальванического производства. Эти производства расширят возможности по кооперации в рамках технологических цепочек.

«Типовыми» резидентами в нашем технопарке будут компании, специализирующиеся на производстве сложной по технологии продукции, у которых в составе комплектующих изделий значительную долю занимают детали из цветных металлов. Таким компаниям будет технологически и экономически выгодно находиться в кооперации с «якорным» резидентом, отдавая ему в подряд изготовление отдельных деталей.

Для резидентов технопарка создадут: инжиниринговый центр, центральную лабораторию с испытательным центром, сертификационный центр, центр услуг для бизнеса, бизнес-инкубатор, центр молодежного инновационного творчества и другие сервисные услуги.

– Вы упомянули создание прототипов и новых технологий. Сегодня в авиационной промышленности активно внедряются цифровые двойники и аддитивные технологии, когда детали и элементы выращивают на 3D-принтерах, что значительно ускоряет процесс создания образцов и повышает их надежность. Планируется ли в технопарке БЛМЗ организовать подобный центр?

– В технопарке появится центр аддитивных технологий, который в рамках указанных технологических цепочек будет по заказу резидентов технопарка осуществлять проектирование и методом «быстрого прототипирования» с использованием 3D-печати изготавливать инструменты и литейные формы, детали летательных аппаратов и многое другое.



При использовании аддитивных технологий все стадии реализации проекта от идеи до материализации (в любом виде – в промежуточном или в виде готовой продукции) находятся в «дружественной» технологической среде, в единой технологической цепи, в которой каждая технологическая операция также выполняется в цифровой CAD/CAM/CAE-системе. Практически это означает реальный переход к «безбумажным» технологиям, когда для изготовления детали традиционной бумажной конструкторской и технологической документации в принципе не требуется.

**– На каком этапе сейчас проект технопарка? Какова концепция? Что предстоит сделать в ближайшее время?**

– Сначала необходимо было актуализировать концепцию технопарка, четко определить, какие земельные участки мы выделяем под создание технопарка, какую коммерческую и инновационную инфраструктуру планируем создать для сотрудников нашего предприятия, будущих резидентов и партнеров технопарка. Руководство завода по созданию технопарка в рамках первой очереди планирует выделить 27 га земли, в рамках второй очереди – еще 6 га. Мы планируем создать современную комфортную среду, которая будет включать в себя многофункциональные производственные площади с лабораторным и испытательными центрами, гостиницу на 120-160 номеров под международным брендом Holiday Inn, бизнес-центр «А» класса, торгово-выставочный комплекс и складской логистический центр. При разработке концепции технопарка мы стремимся использовать российский и зарубежный опыт создания технопарков, консультируемся с ведущими российскими и международными консалтинговыми компаниями, имеющими опыт не только проектирования технопарков и коммерческой инфраструктуры, но и практический опыт управления ими.

Мы планируем пройти регистрацию при Министерстве инвестиций и инноваций Московской области и получить официальный статус технопарка, что впоследствии позволит управляющей компании и резидентам технопарка получить налоговые льготы, а также претендовать на конкурсной основе на получение мер финансовой государственной поддержки для развития инженерной инфраструктуры нашего технопарка. Министерство также планирует активно оказывать нам помощь в подборе резидентов и инвесторов технопарка.



В последнее время наметилось сотрудничество с Министерством экологии и природопользования Московской области по вопросам использования современных технологий по строительству и рекультивации полигонов бытовых и промышленных отходов. Акционеры нашего завода планируют создать на территории технопарка инновационное производство по выпуску материала «Изобент», бентонитовых матов; это единственный материал, способный обеспечить все важнейшие при строительстве, эксплуатации и рекультивации полигонов ТБО (твердых бытовых отходов) параметры. Впоследствии на базе этого материала планируется полностью освоить технологию по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО.

Я надеюсь, что в ближайшее время мы окончательно определимся во всех параметрах создаваемого нами технопарка, разработаем технико-экономическое обоснование проекта.

Для создания технопарка на территории завода мы провели градостроительную проработку территории, убедились, что у нас нет технологических, экологических и законодательных ограничений для коммерческой инфраструктуры, оформили технические условия на подключение будущих объектов технопарка к имеющейся инженерной инфраструктуре завода, определили лимиты мощности на подключение к водоснабжению и водоотведению, теплоснабжению и газоснабжению.

Важным шагом является формирование сплоченной команды, которая одержима общей идеей – «создать новую инновационную среду для себя и других активных людей, которые хотят расширить свои возможности и создавать свое будущее самостоятельно».

Для создания «технопарка БЛМЗ» необходимо консолидировать усилия и энергию всех сотрудников предприятия. В ближайшее время планируется создать Проектную команду, в которую войдут не только сотрудники, непосредственно занимающиеся созданием технопарка, но и руководство и ведущие специалисты завода.

**– Что даст создание технопарка самому заводу?**

– Создание технопарка на территории нашего завода – это не фантазии, а «вызов времени», единственный правильный выход, чтобы дать дальнейший импульс развитию нашего завода, сохранить и приумножить тот потенциал, который создан предыдущими поколениями сотрудников завода. Успешно действующий «технопарк БЛМЗ» – это уверенность в завтрашнем дне для всех работающих на заводе; новые современные условия труда; более высокий технологический уровень производства; стабильная, более высокая заработная плата; шанс привести в будущем на завод своих детей, которые пока учатся в школах и институтах. Это осознание того, что мы все вместе: акционеры, руководство, инженеры и рабочие завода создаем наше будущее.

Наши будущие партнеры, резиденты технопарка, сотрудники компаний и сотрудники БЛМЗ, чье имя будет носить технопарк, должны будут чувствовать себя комфортно в новой создаваемой инновационной среде.



# АО «Металлургический завод «Электросталь» – передовые научные разработки, воплощенные в металл

**Илья Викторович Кабанов,**  
*технический директор АО «Металлургический завод «Электросталь»*

С древних времен человечество мечтало о полете в небо. Но только во второй половине девятнадцатого века был создан летательный аппарат с управляемым двигателем. С той поры воздухоплавание стало необходимостью, а развитие авиационной техники превратилось в самостоятельную науку.

Авиационная наука замечательна тем, что развиваясь сама, неизбежно стимулирует развитие и расцвет других, самых разных наук и отраслей техники. Несомненно, что современные технологии, разработанные и широко применяемые сегодня на АО «Металлургический завод «Электросталь», создавались, в том числе и для удовлетворения потребностей авиационной промышленности.

Обычно, говоря об авиационных материалах, имеют в виду прежде всего лёгкие металлы. Однако современный авиадвигатель немислим без особо прочных материалов, работающих при высоких температурах – жаропрочных сталей и сплавов. Именно производство жаропрочных сплавов стало визитной карточкой завода «Электросталь» с первых лет после его создания и до наших времен.

Уже в первые годы существования завода началось освоение технологии производства легированных конструкционных сталей, нержавеющей сталей, ставших впоследствии основой создания современных жаропрочных сталей и сплавов. В послевоенные годы на заводе был произведён первый отечественный нимоник, что послужило началом производства жаропрочных никелевых сплавов в нашей стране. Дальнейшее развитие производства жаропрочных сплавов было обусловлено новыми возможностями современной металлургии – внедрением вакуумной металлургии, переплавных процессов, внепечной обработки, новыми возможностями горячей деформации. В эти годы на заводе было освоено производство большого количества сплавов, не уступающих по служебным характеристикам зарубежным материалам. Это способствовало успехам отечественного авиастроения, как в области гражданской, так и военной авиации.

Кроме жаропрочных сплавов, большое место в ряду производимых заводом для авиации материалов занимают стали. По сочетанию прочности, износостойкости, коррозионной стойкости, свариваемости стали практически не имеют альтернативы. В этом направлении на заводе освоено производство сталей практически

всех известных структурных классов: мартенситных, мартенситностареющих, двухфазных, сталей переходного класса.

Все успехи мы по праву делим с нашими коллегами, многолетними соратниками, наставниками, партнёрами ФГУП «ВИАМ». Именно они являются главными представителями авиационной науки в части создания передовых материалов и технологий их производства для современной авиации.

Под руководством «ВИАМ» в последнее десятилетие на заводе разработаны и внедрены технологии промышленного производства нового поколения высокожаропрочных деформируемых никелевых сплавов ВЖ175, ВЖ172, ЭК171 с характеристиками, значительно превосходящими свойства ранее производимых сплавов аналогичного назначения, не уступающих зарубежным аналогам, продолжены работы по совершенствованию технологии производства сплавов ЭК79, ЭК151, ЭП975, освоению производства высокопрочных сталей для самолётов нового поколения ВНС72, ВНС65, ВКС170, ВКС180 и др.



**Продукция завода**



**Гидравлическая машина радиальной ковки  
фирмы SMS MEER**



**Эксперты ВИАМ Б.С. Ломберг и М.М. Бакрадзе  
на заседании круглого стола на  
АО «Металлургический завод «Электросталь»**

Первое десятилетие XXI века ознаменовалось для завода важным событием - на заводе началось серьёзное техническое перевооружение. На заводе построен и вышел на проектную мощность новый комплекс оборудования для производства штамповок и колец, что значительно расширило наши возможности. Первые успехи и первые проблемы уже обозначились. И здесь неocenим опыт, накопленный авиационной наукой, её столетней историей, её опытом, традициями, её великой научной школой.

Уверены в прекрасном будущем отечественной авиационной науки, её новых успехах и достижениях, которые принесут комфорт людям в полётах в мирном небе, на страже которого всегда будут стоять лучшие самолёты нашей Родины.



# СУДЬБА В ДИНАМИКЕ

## Как история МАИ стала частью истории ЦАГИ и наоборот

Госпожа история обладает удивительным свойством. Она непредсказуема и искусна. В череду простых обстоятельств она вплетает великих, талантливых личностей и создаёт новый сюжет. И так снова и снова. В итоге получается причудливый клубок из событий и людей, тесно связанных друг с другом. Распутать нити уже невозможно, они навсегда вросли одна в другую и не могут существовать врозь. Так образно можно описать переплетение судеб Московского авиационного института (национального исследовательского университета) и Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н. Е. Жуковского.

### ОПЫТНЫЙ НАСТАВНИК

В строительстве, становлении и развитии МАИ в качестве ведущего аэрокосмического вуза самое деятельное и активное участие принимали специалисты ЦАГИ. Это были выдающиеся учёные, новаторы, светила инженерной теории и практики. Они с большим энтузиазмом, трепетом и любовью передавали знания своим последователям – выпускникам МАИ. Ведь именно так можно было не только сохранить, но и приумножить сокровищницу отечественного авиастроения.

Стены МАИ помнят знаменитых цаговцев, университет бережно хранит для маёвцев свою историю в просторном Мемориальном музее МАИ. Бродя здесь, можно встретить настоящую реликвию, которая переносит нас в 30-е годы XX века, во времена основания МАИ. Это не только письма и чертежи, но и целый рабочий кабинет одного из организаторов МАИ, ученика и зятя Н. Е. Жуковского, сотрудника ЦАГИ и первого заведующего кафедрой «Экспериментальной аэродинамики и гребных винтов» (впоследствии кафедра 105 «Аэродинамики летательных аппаратов») МАИ Бориса Николаевича Юрьева.

Он пришёл работать в ЦАГИ в 1919 году и возглавил группу, которая стала основоположницей экспериментального аэродинамического отдела. Борис Николаевич занимался проектированием аэродинамических труб,

разработкой винтокрылой летательной техники. Его учёному гению принадлежит вихревая теория, основы которой он изложил в двух книгах «Воздушные винты» и «Экспериментальная аэродинамика». По приглашению Н. Е. Жуковского Юрьев начал преподавать в МВТУ, затем перешёл в созданное на его основе Высшее аэромеханическое училище, из которого впоследствии и вырос МАИ.

В МАИ Борис Николаевич Юрьев и другие представители ЦАГИ развернули большую научно-конструкторскую работу. Первой проверкой на прочность студентов МАИ, спустя год после основания института, стал проект самолёта с дальностью полёта 5 000 км. Он был разработан и испытан при участии ЦАГИ и назван «Сталь – МАИ», поскольку стал одним из первых самолётов, почти целиком построенных из стали. Кстати, над этим летательным аппаратом трудился тогда студент МАИ, впоследствии знаменитый авиаконструктор и ракетчик Пётр Дмитриевич Грушин. В 1933 году он стал техническим руководителем проекта, а также главным конструктором созданного на базе кафедры 101 «Самолётостроение» ОКБ-1. Под руководством Грушина в МАИ появилось ещё несколько летательных аппаратов – «Октябрёнок», «МАИ-3», «ББ – МАИ».

Ещё одной совместной работой МАИ и ЦАГИ на заре становления института, в начале 1932 года, стал первый серийный отечественный автожир «ЦАГИ А-4». В начале 1932 года для разработки этого летательного аппарата в МАИ была создана конструкторская группа из более, чем 50 студентов МАИ. Под руководством опытных инженеров ЦАГИ они оформляли рабочие чертежи и разрабатывали технологическую документацию. Это была полноценная производственная практика, где студенты собственными руками создавали то, с чем им придётся работать дальше. Такой опыт сотрудничества преподавателей и студентов оказался очень успешным. В 1934 году автожир, сделанный по винтокрылой схеме, вышел в серийное производство.

Это стало первым «звонок» к созданию в МАИ ряда отечественных вертолётов, и продолжение истории не заставило себя долго ждать. В январе 1940 года было основано Опытно-конструкторское бюро вертолётостроения МАИ – ОКБ-3. Его создателем и первым руководителем стал Борис Николаевич Юрьев. Сюда он привлёк лучшие инженерные умы ЦАГИ. Одному из своих коллег по ЦАГИ – талантливому вертолётчику Ивану Павловичу Братухину – Юрьев спустя три месяца после основания ОКБ-3 передал руководство инженерным коллективом. В маёвском вертолётостроительном конструкторском бюро были созданы вертолёты «Омега» и несколько его модификаций. В 1945 году группа конструкторов ОКБ-3 при МАИ за большие достижения в области авиастроения была награждена медалями СССР. Год спустя Государственная премия за создание первых советских вертолётов для практического применения в народном хозяйстве и обороны страны была присуждена Братухину и Юрьеву.



*П.Д. Грушин и А.А. Лебединский  
у самолёта "Октябрёнок"*

Конечно, все проектно-конструкторские работы, а также изготовление опытных образцов вертолётов проводились с широким привлечением студентов, сотрудников и преподавателей кафедр МАИ.

Ещё одной нитью, связавшей МАИ и ЦАГИ, стал выдающийся авиаконструктор, создатель тяжёлых самолётов-бомбардировщиков с большой дальностью полёта, будущий руководитель ЦАГИ Владимир Михайлович Мясищев. В октябре 1945 года он пришёл в МАИ в качестве декана факультета самолётостроения и заведующего кафедрой 101. На тот момент за его плечами был большой опыт работы в ЦИАМ, ЦАГИ, КБ А. Н. Туполева над проектами перспективных самолётов.

В МАИ под руководством Владимира Михайловича были выполнены исследования и проектно-конструкторские работы по созданию тяжёлых самолётов с большой дальностью полёта. Кафедра также прорабатывала различные варианты компоновок, основные параметры тяжёлых бомбардировщиков, а также исследовала прямые и стреловидные крылья. Результаты работы и эскизный проект, разработанный в МАИ, лёг в основу известного серийного советского бомбардировщика М-4. В 1960 году Владимира Михайловича назначили руководителем ЦАГИ.

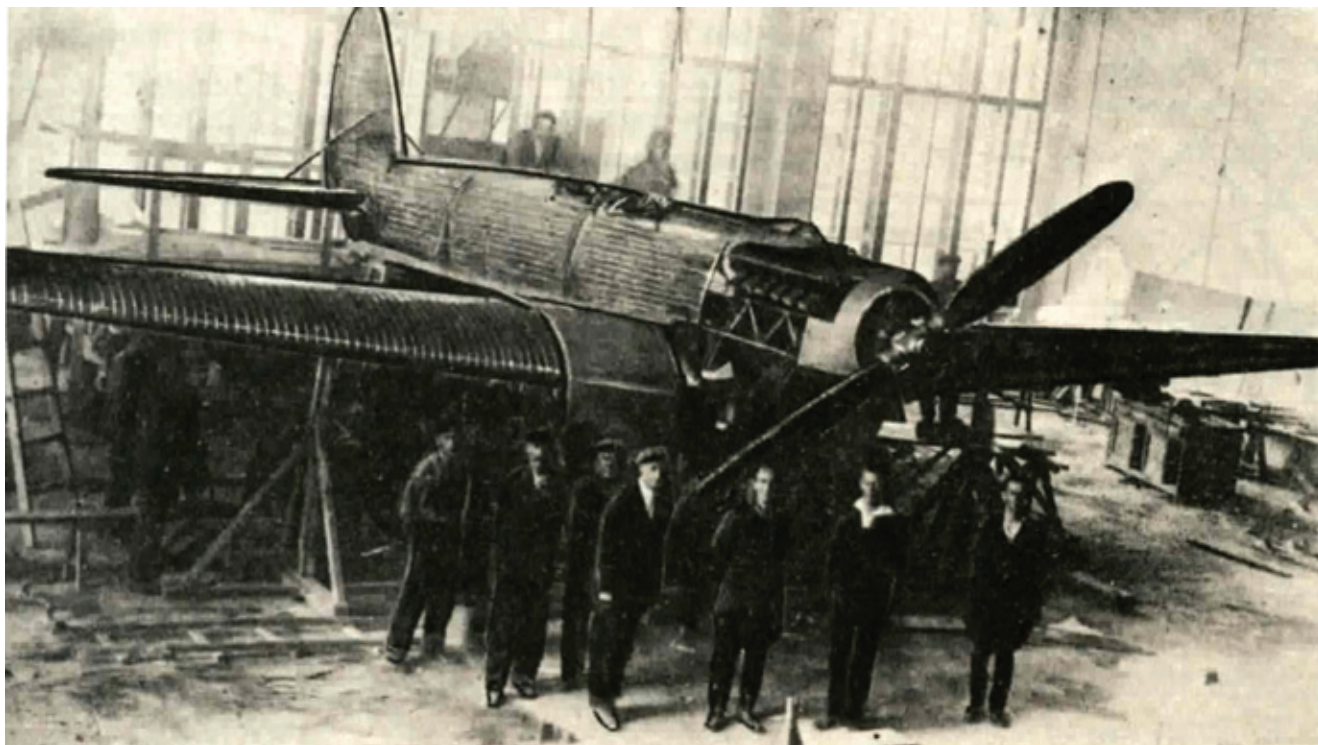
### **В ПОИСКАХ ДИНАМИКИ**

Научно-исследовательская работа в МАИ при участии ЦАГИ не прекращалась ни на минуту. В вузе при поддержке ЦАГИ разрабатывались летательные аппараты различных типов и модификаций. Однако следующей поворотной точкой в истории МАИ, ЦАГИ и всей отечественной школы авиационной техники стал июнь 1958 года. Тогда заместитель начальника ЦАГИ по науке, профессор, видный учёный в области аэродинамики и динамики полёта Иван Васильевич

Остославский основал в МАИ кафедру 106 «Динамика и управление летательных аппаратов». МАИ стал передовым вузом и в этом направлении, все разработки ЦАГИ тут же внедрялись в маёвские учебные планы.

На новый уровень по объёмам научно-исследовательских работ кафедра вышла после образования в структуре ЦАГИ НИО-15. Его организатором стал выдающийся выпускник МАИ, заместитель начальника ЦАГИ, руководитель отделения динамики ЦАГИ, академик РАН Георгий Сергеевич Бюшгенс. Это был талантливый инженер, смелый учёный-новатор, который прошёл путь от рядового сотрудника до начальника отделения динамики. Георгий Сергеевич создал в ЦАГИ сильнейшую научную школу динамиков, а также стал идеологом и главной движущей силой появления уникальной экспериментальной базы для испытания систем управления и исследования динамики самолётов на пилотажных стендах с участием лётчиков. Пилотажные стенды, над концепцией которых работал Бюшгенс, со временем появились и в его альма-матер – МАИ, где была организована целая лаборатория. Её возглавил будущий декан факультета «Авиационная техника» МАИ и заведующий кафедрой 106 Александр Викторович Ефремов. Отметим, что одно из отделений НИО-15 ЦАГИ, ставшее впоследствии ЦНТУ «Динамика», помогало МАИ в приобретении оборудования для маёвских пилотажных стендов.

Подготовке нового поколения будущих авиаконструкторов и инженеров, которым предстояло создавать перспективную авиационную технику, Георгий Сергеевич уделял большое внимание. Особенно остро этот вопрос встал после распада СССР. Георгий Сергеевич вынашивал идею написания книги по динамике полёта для специалистов самолётостроительной специальности, знаний которых



*Самолёт "Сталь-МАИ" (фото из книги "Летательные аппараты МАИ")*





**Группа учёных МАИ, которые вместе с ЦАГИ работают над проектом Rumble**

при таком бурном развитии авиационной техники было недостаточно. А дело было в том, что с начала 80-х годов по этой тематике вышла всего одна книга – «Аэромеханика самолёта». Однако она уже не отражала множество новых веяний в авиации. Нужно было новое научное пособие, в котором бы рассматривался не только ряд новых вопросов и задач, но и охватывались традиционные методы. Реализовывать такую непростую задачу в начале двухтысячных годов предстояло МАИ и ЦАГИ.

В результате напряжённой работы на свет появилась книга «Динамика полёта», авторами которой стали сотрудники кафедры 106 МАИ Александр Викторович Ефремов, Валерий Фёдорович Захарченко, Валерий Николаевич Овчаренко, а также учёные ЦАГИ Валерий Леонидович Суханов, Юрий Фёдорович Шелюхин и Александр Сергеевич Устинов. Редактором выступил Георгий Сергеевич Бюшгенс. Книга выдержала два переиздания и в 2017 году была удостоена высокой премии конкурса Н. Е. Жуковского в номинации «За подготовку выдающегося учебного пособия по авиационным дисциплинам».

– МАИ и ЦАГИ – это сообщающиеся сосуды, – подчёркивает декан факультета «Авиационная техника» МАИ Александр Ефремов. – В ЦАГИ большая часть сотрудников – выпускники МАИ. Некоторые из них преподают в МАИ. С ЦАГИ у нас тесные и дружеские отношения, много совместных проектов и, конечно, большие перспективы.

На данный момент МАИ и ЦАГИ разрабатывают экспериментальный беспилотник для длительных полётов. Особенность дрона с размахом крыла в 6,5 м в том, что летает он на солнечных батареях. Проект разрабатывается по заказу и при непосредственном участии Корпорации «Иркут».

– В ЦАГИ провели работы по созданию конструкции беспилотника, а вот систему управления, её алгоритмы и начинку делает МАИ, – отмечает Александр Викторович. – Испытания беспилотника вскоре пройдут на маёвском аэродроме «Алферьево».

Помимо перспективного беспилотника, ЦАГИ также работает над сертификацией маёвской аэродинамической трубы. По словам Александра Викторовича, это должно значительно расширить объёмы научно-исследовательских работ, которые выполняет МАИ.

Совместные проекты МАИ и ЦАГИ вышли даже за пределы России. Год назад МАИ присоединился к европейскому проекту Rumble. Его основная задача – оценить уровень звукового удара для ряда компоновок перспективных сверхзвуковых пассажирских самолётов и разработать предложения по метрикам и пороговым уровням в перспективные нормы по звуковому удару для гражданских самолётов. Учёные из МАИ подключились к работе групп, занимающихся вопросами звукового удара, а также лётных испытаний и формированию концепции (будущего облика) сверхзвукового лайнера будущего. Соавторами и партнёрами МАИ выступит ЦАГИ и другие отечественные предприятия, участники проекта Rumble. Кстати, вместе на международную арену МАИ и ЦАГИ выходят уже не в первый раз. В начале 90-х годов научно-исследовательская работа проводилась двумя организациями совместно с США. В американскую научную литературу даже попал критерий, названный именем МАИ. Он применяется для предсказания явления раскачки самолёта лётчиком.

Помимо плотной совместной научно-исследовательской работы МАИ и ЦАГИ ежегодно проводят ряд научных семинаров.

– Три раза в год на разных площадках – в МАИ, ЦАГИ и Военно-воздушной академии им. Н. Е. Жуковского в Воронеже – организуются заседания-семинары по проблемам динамики и управления полётом, – отмечает Александр Викторович. – Ближайшее такое мероприятие пройдёт в октябре в ЦАГИ и будет приурочено к его столетию. Это такое совместное предприятие. Конечно, и у МАИ, и у ЦАГИ есть собственные научные мероприятия и конференции. На них мы взаимно и с большой теплотой приглашаем друг друга.

Развитию партнёрских отношений МАИ и ЦАГИ способствует с 1998 года работа на посту заведующего кафедрой 305 «Автоматизированные комплексы систем ориентации и навигации» МАИ, академика РАН Бориса Сергеевича Алёшина, который в 2009 – 2015 годах возглавлял ЦАГИ. Кафедра 305 МАИ совместно с ЦАГИ занимается разработкой алгоритмов интегрального бортового контроля целостности навигационных комплексов и проработкой идеологии и предварительных алгоритмов аналитического резервирования и комплексирования пилотажно-навигационного комплекса с функцией повышения надёжности.

## **ОЩУТИМОЕ УСИЛЕНИЕ**

Учёные кафедры 310 «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» МАИ по заказу ЦАГИ занимались исследованием гибридной силовой установки с использованием эффекта сверхпроводимости для перспективных самолётов. По словам руководителя лаборатории № 1 кафедры 310 МАИ Николая Сергеевича Иванова, при успешной реализации проекта можно будет говорить о плавном переходе к полностью электрическим самолётам.

– В ЦАГИ, как и в других институтах, ведутся работы по разработке гибридной силовой установки, – отмечает Николай Сергеевич. – Основными ее элементами являются двигатель внутреннего сгорания, электрический генератор и электрический двигатель. Перед нами стояла задача исследовать, как изменятся параметры установки, если

традиционные электрические машины заменить на сверхпроводящие. В основном нас и ЦАГИ интересовали масса, габаритные размеры и удельная мощность всей системы. Если мы говорим о силовой установке с применением традиционных электрических машин, то она получается очень тяжёлой, и переход на неё оказывается не рационален. Дело в том, что у традиционных электрических машин удельная мощность составляет всего около 5 кВт/кг. У сверхпроводниковой машины эти показатели могут достигать от 8 до 12 кВт/кг. Тем самым можно отметить, что выигрыш от использования сверхпроводниковых машин в гибридной силовой установке на летательных аппаратах очевиден.

Отметим, что полученные в ходе совместных исследований результаты по проекту гибридной силовой установки на эффекте сверхпроводимости были представлены на проводимой ЦАГИ научно-технической конференции по аэродинамике в начале 2017 года.

Ещё одним проектом МАИ и ЦАГИ стала разработка испытательного стенда для вертолётов. Одной из актуальных проблем вертолестроения по-прежнему остаётся гибель этих воздушных судов от так называемого «самопроизвольного» вращения. Причиной этого является выход из строя заднего рулевого винта.

– Для более полного исследования данной проблемы на базе ЦАГИ проектируется стенд для проведения экспериментальных исследований крупномасштабных моделей вертолетов. – поясняет доцент кафедры 310 МАИ Дежин Дмитрий Сергеевич. – Это был комплексный проект, в котором приняли участие сразу несколько подразделений института. Поскольку подобный экспериментальный стенд является уникальным, необходимо было осуществить подбор и обоснование выбора каждого привода. Именно это стало основной задачей специалистов кафедры 310 МАИ. В итоге специалистами МАИ выполнен проект стенда, подобраны и спроектированы его компоненты.

Совместную работу МАИ и ЦАГИ планируется расширить уже в следующем году. В первую очередь по тем направлениям, которые были затронуты в работах. Сейчас на уровне руководителей проектов в двух организациях идёт обсуждение плана работ и возможности создания научной школы МАИ и ЦАГИ по ряду направлений, а также проведение совместных научных семинаров.

## **ЗА РУКУ В БУДУЩЕЕ**

Вместе МАИ и ЦАГИ проделали большой путь. По его следам можно увидеть и оценить масштаб грандиозного развития всей отрасли. 100 лет назад только-только родившийся у пионера отечественной авиации Николая Егоровича Жуковского ЦАГИ стал прокладывать дорогу к небу и звёздам. Но это дерзновенное предприятие было бы невозможно без главного капитала – талантливого инженера-изобретателя, мечтающего покорять вершины и стремящемуся постоянно идти вперёд. Так на свет появился МАИ, который стал для ЦАГИ не только полигоном для подготовки и испытания высококлассных специалистов, но также другом, союзником и помощником. И продолжает держать эту планку вот уже почти 90 лет.

За это время на смену одних легендарных инженеров и конструкторов приходили другие. За их плечами уже



были колоссальные теоретические и практические навыки, полученные за время учёбы в МАИ. Маёвцы пополняли ряды сотрудников ЦАГИ, создавали новую технику и открывали новые горизонты научных исследований. И вновь возвращались в альма-матер в качестве наставников и преподавателей для воспитания новой плеяды талантов. Проходит время, летят года, техника становится совершеннее, быстрее, манёвреннее, легче и точнее. Но традиция остаётся неизменной – МАИ продолжает готовить для ЦАГИ высокопрофессиональных специалистов и остаётся главной опорой в научно-исследовательской и проектной работе. Самое лучшее подтверждение этому факту то, что летом ЦАГИ возглавил выпускник МАИ Кирилл Иванович Сыпало. Именно под его руководством продолжится разработка проекта пассажирского гиперзвукового самолёта.

## ***Уважаемый Кирилл Иванович и сотрудники ЦАГИ!***

МАИ от всей души поздравляет вас и ваших коллег со столетним юбилеем ЦАГИ. Для нас всех это знаменательная дата: прошёл век с того самого момента, как перед нами открылся прямой путь к заветной мечте всего человечества – летать как птицы. Грёзы стали реальностью благодаря ЦАГИ, инженерному и научному гению его сотрудников, их самоотверженному труду. Смелые решения в области авиационной и космической техники, которые привнесло и продолжает приносить ЦАГИ, надолго обеспечили России лидирующие позиции в мире.

МАИ особенно приятно осознавать свою причастность к делу ЦАГИ, его истории, успехам, глобальному развитию. Коллектив МАИ желает ЦАГИ оглушительных успехов, перспективных проектов и дальнейших взлётов!



# Аэрокосмический институт МАИ: 50 лет высоких полётов

*Аэрокосмический институт МАИ своего рода рекордсмен. Среди гражданских вузов именно он выпустил больше всего лётчиков-космонавтов, 40 лет назад создал и отправил на орбиту Земли самый первый студенческий спутник. Но самое главное – вот уже 50 лет, с 1968 года, Аэрокосмический институт готовит высококлассных специалистов для ракетно-космической отрасли и планку эту не опускает, оставаясь центром притяжения и заветной мечтой для всех мечтающих о космосе.*

*Несмотря на блестящие результаты и солидный возраст, Аэрокосмический институт не останавливается на достигнутом. Он совершенствуется, прокладывает новые пути развития и расширяет своё лидерство.*

**О традициях альма-матер отечественного ракетостроения и космонавтики, его новых стратегиях «Крыльям Родины» рассказала директор Аэрокосмического института Ольга Тушавина.**



**– Ольга Валериановна, от всей души поздравляем вас и ваших коллег с юбилеем Аэрокосмического института. Какой итог его полувековой истории можете подвести?**

– Самый главный итог – подготовка более чем 15 000 специалистов для ракетной и ракетно-космической отрасли. Наши выпускники составляют основу всех промышленных предприятий, занимающихся разработками в этой области. Многие маёвцы стали авторами новой техники, инженерных, научных решений, которые изменили наш мир и вывели Россию в лидеры освоения космического пространства. Конечно, эти традиции не остались в далёком прошлом, они превратились в тенденции современности. В настоящее время Аэрокосмический институт ежегодно выпускает около 350 специалистов с высоким уровнем знаний и конкурентоспособными компетенциями.

Имена наших выпускников хорошо известны на космодромах «Байконур» и «Восточный». Кстати, в интересах последнего мы уже подготовили несколько выпусков специалистов, в том числе и для первого пуска. Конечно, нельзя не сказать об успехах Аэрокосмического института на поприще разработки микроспутников. В 2017 году в составе «Канопуса» на орбиту был запущен маёвский аппарат, сделанный в СКБ «Искра». Том самом конструкторском бюро, которое ещё в 1978 году создало и благополучно запустило первый в мире студенческий спутник. Всего в МАИ было создано и запущено семь спутников собственного производства. Ещё три мы изготовили и запустили совместно с нашими партнёрами из США, Германии и Малайзии.

Кстати, нам удалось сохранить не только само конструкторское бюро, но и бренд ведущего вуза по разработке малых космических аппаратов, подтвердив это новыми успехами. Запущенный в прошлом году на орбиту спутник создавался руками учёных и студентов МАИ без участия сторонних организаций и специалистов. Это целиком наша разработка с аутентичной конструкцией силового несущего корпуса. Такое решение обеспечивало строгое геометрическое соответствие стандарту CubeSat. То, что все требования были учтены, подтвердили контрольно-измерительные, вибрационные испытания в стенах ресурсного центра Аэрокосмического института. После запуска на орбиту спутник передавал данные в маёвский Центр управления полётами. Поставленная задача была полностью выполнена.

Отмечу также, что наши студенты в прошлом году принесли МАИ безоговорочную победу и лидерство на Чемпионате WorldSkills в компетенциях «Инженерия космических систем» и «Управление беспилотными летательными аппаратами». Маёвцы становились победителями и призёрами различных конкурсов, олимпиад, конференций. Таких, как «Студент года», Всероссийский конкурс студенческих конструкторских бюро, Международного чемпионата по композитам, Всероссийского инженерного конкурса и так далее. Совсем недавно праздновали мы в МАИ и ещё одну победу – два наших выпускника дополнили российский отряд космонавтов. Надеюсь, что в скором времени они поздравят нас с борта МКС. Кстати, всего МАИ выпустил из своих стен 23 космонавта, 12 из которых выпускники Аэрокосмического института.

**– На ваш взгляд, в чём секрет таких высоких достижений, с которых можно брать пример?**

– Секретов никаких нет. Залог успеха в классическом системном подходе, которым вообще славится МАИ. В частности, Аэрокосмический институт на 8 кафедрах готовит специалистов по всему жизненному циклу ракетно-космической техники. В этом наше конкурентное преимущество и источник вдохновения для дальнейшего роста и развития. Для того, чтобы и в перспективе сохранить лидерство на рынке образовательных услуг, нужно менять подходы к модели инженерного образования, а также сформировать передовой по своим компетенциям, технологиям и разработкам ракетно-космический институт мирового уровня.

– Обе задачи очень амбициозные. Как планируете действовать?

– Разумеется, у нас есть чёткая стратегия. Она основывается на двух составляющих. Первая – опережающая подготовка высококвалифицированных инженерных кадров для ракетно-космических предприятий и промышленности, основанная на синергии образования, науки, производства и бизнеса. Вторая – проведение передовых научных исследований и ОКРов в области ракетно-космической техники и их продвижение на российский и мировой рынки.

Мы существенно модернизируем те направления подготовки, которые мы сегодня осуществляем обучение студентов. Основные тематики, на который будет сделан акцент, – цифровое производство и проектирование ракетно-космической техники, малые космические аппараты, платформенные технологии, гибкая полезная нагрузка, многоспутниковые космические системы, многоразовые технологии средств выведения, управление жизненным циклом, бионический дизайн, композиционные материалы, аддитивные технологии, проектирование под заданную стоимость. Здесь важно сформировать новые подходы и методы проектной и конструкторско-технологической подготовки. Это позволит выпускать специалистов, которые будут высоко востребованы российской отраслью. В дальнейшем они смогут пополнить состав преподавателей, учёных МАИ и будут передавать знания новым поколениям.

Для реализации второй части нашей стратегии, касающейся проведения исследований и разработок и выведения их на рынки, Аэрокосмический институт будет опираться на актуальные задачи наших партнёров – промышленных предприятий, входящих в госкорпорацию «Роскосмос». С нашими заказчиками и работодателями – ЦНИМАШ, Государственным космическим научно-производственным центром им. М. В. Хруничева, РКК «Энергия», АО «НПО Лавочкина» и другими предприятиями Роскосмоса нас связывают давние партнёрские и дружеские отношения – как в вопросах целевой подготовки кадров, так и совместной исследовательской деятельности.

Перед ракетно-космической промышленностью Президентом и Правительством поставлены большие и амбициозные задачи, и они, конечно, будут реализованы при полноценном участии МАИ.

Конечно, большую перспективу для своего развития видим в секторе частного космоса. Серьёзные планы связываем с производством и разработкой малых космических аппаратов массой до 100 кг, спутниковых платформ класса CubeSat от 3 до 6 юнитов. Наш институт готов занять лидирующее положение в области прочностных и тепловых расчётов в рамках коммерческих запусков. Поэтому нам есть, что предложить и бизнесу тоже.



– Не сложно будет одному вузу развернуться в этом направлении, ведь получается, что в МАИ развернётся целый научно-образовательный и производственный технопарк?

– Такую большую работу, конечно, планируется реализовывать при участии других факультетов и институтов МАИ, а также дружественных вузов и промышленных предприятий. В наших планах, например, создание центра проектирования и производства малых космических аппаратов. Этот шаг позволит создавать унифицированные планы и образовательные программы в интересах предприятий и производств. То есть, мы будем готовить и выпускать специалистов под конкретные проекты. Получается, что центр поможет МАИ стать головным вузом с точки зрения подготовки специалистов с применением проектного обучения. Он также выступит как центр объединения и рождения новых талантов – современных Королёвых, Челомеев, Мишиных.

Отмечу, что у МАИ достаточно компетенций и базы для того, чтобы заниматься производством. То есть не просто создавать конструкцию, но и работать над научной составляющей под решение конкретных задач. Мы заявили о себе и своих компетенциях в таких проектах, как ракеты космического назначения среднего класса, космического ракетного комплекса сверхтяжёлого класса, лунной и марсианской программы, возвращаемого ракетного блока многоразовой ракетно-космической системы сверхлёгкого класса, глобальной спутниковой системы связи «Сфера», цифрового космоса и так далее.

Кроме того, в сентябре 2019 года в МАИ уже планируется открытие Центра аэрокосмической техники МАИ. Это будет своего рода интерфейс, который свяжет научных, инженерных работников, студентов и аспирантов МАИ с ракетно-космической промышленностью и нашими зарубежными партнёрами.

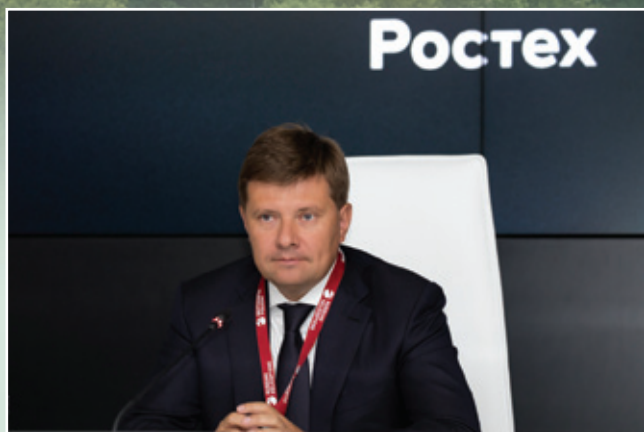
– Вы говорили о новых учебных программах. Какими они будут?

– В следующем году уже планируем ввести три новые образовательные программы, связанные с цифровым производством, проектированием, композитами. Кроме того, со следующего года в Аэрокосмическом институте появятся две программы магистратуры на английском языке для иностранных студентов. Ещё одним нововведением станет возможность получения дополнительной управленческой и лингвистической подготовки в рамках наших образовательных программ, а также продолжение внедрения индивидуальных образовательных траекторий. Это сделает наших выпускников ещё более подготовленными и конкурентоспособными на рынке труда.

Беседовала Дарья Стрункина



# КОРОЛИ СООСНОЙ СХЕМЫ: 70 лет ПОЛЕТА ОКБ им. Н.И. КАМОВА



**Андрей Иванович БОГИНСКИЙ,**  
генеральный директор  
Холдинга «Вертолеты России»

Входящее сегодня в холдинг «Вертолеты России» АО «Камов» основали 7 октября 1948 под руководством Николая Ильича Камова – одного из пионеров российской школы вертолетостроения, человека, благодаря которому появился термин «вертолет», заменивший зарубежное слово «геликоптер». Изначально предприятие именовалось Ухтомским вертолетным заводом, но после смерти основателя Н.И.Камова в 1973г. получило его имя.

Создавалось конструкторское бюро преимущественно для разработки вертолетов палубного базирования для нужд Военно-Морского Флота. «Морская авиация – самый мобильный и эффективный род сил Военно-Морского Флота. Сейчас трудно представить Морскую авиацию без

*ОКБ им. Н.И.Камова – единственное в мире конструкторское бюро, разрабатывающее серийные вертолеты с соосной системой винтов в октябре 2018 года отмечает 70-летний юбилей со дня создания. Первый массовый вертолет под маркой «Ка» поднялся в воздух в 1953 году, за долгие годы некогда подвергавшаяся критике применяемая камовцами на винтокрылых машинах соосная схема двух несущих винтов доказала свою состоятельность и практичность, и по сей день авиатехника компании «Камов» пользуется популярностью не только в России, но и по всему миру. Корреспондент журнала «Крылья Родины» Екатерина Эгировская вспоминает главные проекты уникального отечественного ОКБ и рассказывает, какую вертолетную технику «Камов» разрабатывает и испытывает сейчас.*

*применения вертолетов. Около 20% в Морской авиации – это вертолеты, они решают целый комплекс задач. Раньше флот относился к этому вопросу по принципу «есть вертолет – хорошо, нет – обойдемся», но сейчас ни один авианесущий корабль флота не выйдет в море без вертолета – это принципиальный вопрос. Без авиации сейчас флот не решает практически ни одной задачи», – отметил в беседе с «КР» экс-начальник Морской авиации ВМФ России генерал-майор Николай Куклев.*

*Решать задачи в море гораздо сложнее, чем на суше, ведь полеты над морем – это выполнение задач в трудно прогнозируемых метеорологических условиях; посадка на палубу требует особой подготовки летного экипажа, а от летательного*



аппарата – особой прочности шасси и специального дополнительного оборудования. Практически все вертолеты, созданные фирмой «Камов» – это не просто вертолеты, а комплексы, автоматы, решающие комплексные задачи.

Сегодня вертолеты «Ка» востребованы не только в ВМФ, но и в армейской авиации Военно-воздушных сил и других родах войск.

Перспективами развития «Камова» как разработчика авиатехники компания считает развитие модельного ряда многоцелевых вертолетных комплексов, модернизацию и совершенствование имеющихся образцов техники и создание новых образцов, в том числе перспективного скоростного вертолета. Особое внимание КБ уделяет сохранению и развитию кадрового и научно-технического потенциала. Производят вертолеты марки «Ка» на предприятиях АО «ААК «Прогресс» (г. Арсеньев, Приморский край) и АО «КумАПП» (г. Кумертау, Башкортостан), входящих в холдинг «Вертолеты России» госкорпорации «Ростех».

### СООСНАЯ СХЕМА ВИНТОВ

Отличительная черта машин Камова – **соосная схема винтов**, гораздо более сложная в технологическом и конструктивном плане, чем классическая схема с рулевым винтом.

У таких вертолетов не один, а пара вращающихся параллельно друг другу в противоположном направлении винтов на общей геометрической оси. Это позволяет компенсировать реактивные моменты несущих винтов и сохранить максимально плотную компоновку приводов.

**На сегодняшний день «Камов» – единственный в мире разработчик серийных вертолетов с соосной схемой несущих винтов.**

Лопастей соосных винтов короче несущих лопастей вертолетов с рулевым винтом схожего класса. Построенные по такой схеме вертолеты компактны, легко транспортируются, их проще обслуживать и хранить. У такой машины большие угловые скорости вращения и высокая маневренность благодаря малым габаритам, уменьшающим разность масс и создающим малые моменты инерции.

Подобная технология особенно ценится на флоте из-за специфики корабельного базирования и необходимости экономии места. Благодаря своей компактности и отсутствию подруливающего устройства соосная схема позволила достичь великолепной управляемости при небольших габаритах самой машины, что позволяет использовать машины не только в армии, но в гражданских сферах – медицине, спасательных операциях и пр. Особую ценность вертолеты с соосной схемой, а значит, без большой хвостовой балки, имеют при пилотировании на малых высотах, в горах и над пересеченной местностью. Вертолет с соосной схемой может совершать полет в любом направлении практически с одинаковой эффективностью.

Генерал Куклев считает, что легендарный конструктор вертолетов Николай Ильич Камов не ошибся, когда предложил делать соосную схему винтов – она более применима для морских условий. *«Такая схема проще в управлении на взлете и посадке, а это очень важно, когда садишься и взлетаешь с корабля в качку. Подверженность ветру – одна из важнейших проблем: на вертолетах Камова*

*все упрощено, можно садиться с попутным, боковым, встречным ветром, на вертолетах милевской системы с боковым или попутным ветром надо очень изловчиться»*, – поделился он с корреспондентом «КР».

Есть у подобной компоновки и свои минусы – машина имеет опасность захлеста лопастей при длительной или неправильной эксплуатации. Из-за влияния друг на друга несущих винтов в различных режимах полета ухудшается их КПД. Кроме того, из-за специальных устройств, предотвращающих соударение лопастей при выполнении маневров, у таких вертолетов большая масса несущей системы, сложная и громоздкая колонка несущих винтов. Производство этих машин гораздо сложнее «классических» и требует развитого вертикального оперения для обеспечения устойчивости.

### ЛЕГЕНДЫ КАМОВА

Николай Камов не был первым, кто придумал вертолет с соосной схемой винтов, но именно его машины стали серийными. Первым, выпускавшимся массово (более 350 машин) соосным вертолетом стал двухместный корабельный **Ка-15 по прозвищу «Курица»**, поднявшийся в воздух в 1953 году. Испытания Ка-15 на крейсере «Михаил Кутузов» показали морякам, что наиболее эффективным палубный вертолет может быть именно при соосной схеме – Ка-15 даже в условиях шестибалльного волнения успешно взлетал и садился на небольшой площадке – машина оказалась почти вдвое короче самого маленького Ми-1. Тем не менее, морская «Курица» имела свои недостатки по части грузоподъемности (всего 300 кг или 2 человека), что требовало нескольких машин с разной полезной нагрузкой, работающих в системе. ВМФ эксплуатировал Ка-15 совсем недолго и перешел на другие камовские вертолеты.



**Ка-15**

Звездой морской авиации по праву можно считать прослужившие в ВМФ около 30 лет **противолодочные вертолеты Ка-25**, созданные для ведения боевых действий против атомных субмарин противника. По сравнению с Ка-15 машина имела вдвое большую дальность и скорость, а грузоподъемность позволяла нести более тонны груза. На борту Ка-25 для выполнения боевых задач над безориентирной водной гладью в сложных метеорологических условиях в любое время суток была установлена РЛС с круговым обзором. В серию этот вертолет пошел в середине 1960-х гг., было создано около 20 модификаций этой машины.





**Ка-25**

К наиболее значимым моделям вертолетов разработки конструкторского бюро «Камов» для ВМФ относятся вертолеты типа Ка-27 (экспортный Ка-28) – он дал жизнь многим военным и гражданскими версиям.

**Основной корабельный противолодочный вертолет Ка-27** эксплуатируется в ВМФ России с 1981г. по сей день и предназначен для решения задач противолодочной обороны флота с базированием на кораблях различного класса, в том числе на авианесущих судах. Ка-27ПЛ может днем и ночью обнаруживать современные подлодки на глубине до 500 м и надводные цели, передавать данные о них на корабельные и береговые пункты, а также поражать их бортовым вооружением. Сегодня в Морской авиации служат модернизированные Ка-27М, оснащенные современными средствами передачи информации в реальном времени на наземные или корабельные командные пункты и на другие вертолеты. Новые машины повышают эффективность боевого дежурства в ближней морской зоне.

*«Трудяга-вертолет Ка-27 по сравнению с Ка-25 имел в 2,5 раза большую эффективность. В дальних походах в 1980-1990е гг. мы искали иностранные подводные лодки – общее время слежения за ними составляло по 20 часов – настолько был эффективный вертолет, – рассказывает Николай Куклев, – В то время казалось, что вертолет Ка-27 по сравнению с Ка-25 был очень сложным. Я переучился с Ка-25 на Ка-27 и влюбился в Ка-27, ни разу не пожалел, что ушел с Ми-8. Я летал и на Ка-29, но Ка-27 для меня – это родная стихия, не раз он меня выручал, спасал, это мой вертолет».*



**Ка-27**

Экс-начальник авиации ВМФ уверен, что эксплуатирующийся уже около 40 лет Ка-27 до сих пор свою привлекательность не потерял и востребован флотом.

Есть и более мирная модификация этого вертолета – **Ка-27ПС** обеспечивает аварийно-спасательные работы при бедствии кораблей и судов днем и ночью в простых и сложных метеоусловиях при волнении моря до 5 баллов одиночно и при взаимодействии с кораблями. Для проведения спасательных работ вертолет оснащен лебедкой грузоподъемностью 300 кг.

**Транспортно-боевая модель Ка-29** корабельного базирования, принятая на вооружение авиации ВМФ в 1987 году, выпущена не очень большой серией (около 60 единиц) и используется для десантирования с кораблей морских пехотинцев и их огневой поддержки и транспортировки грузов. Сегодня часть вертолетов Ка-29 передана в войска Национальной гвардии России. Сам же Ка-29 также стал базой для **вертолета радиолокационного дозора Ка-31** с РЛС дальностью обнаружения самолетов в 100-150 км, а надводных кораблей – 250-285 км.



**Ка-29**



**Ка-31**



Безусловным шедевром и легендой отечественного вертолетостроения стал советский ответ американскому АН-64 Apache – грозная «Черная акула» **Ка-50**. Высокое аэродинамическое качество фюзеляжа и соосное расположение несущих винтов обеспечили Ка-50 летно-технические характеристики на уровне лучших образцов вертолетной промышленности.



**Ка-50**

На основе уникального опыта создания корабельных вертолетов КБ им. Н.И.Камова разработало полноценную ударную единицу для уничтожения бронетехники и сил противника на поле боя. «Черная акула» стала «штучным товаром» – впервые на сухопутной боевой машине была применена традиционная для морских вертолетов фирменная камовская соосная схема винтов. Уже в 1980-е гг. при создании фюзеляжа этого одноместного вертолета использовались композиты и алюминиевые сплавы, сделавшие машину не только на 20-30% легче, но и надежнее, увеличив ресурс работы отдельных агрегатов планера в 2-2,5 раза и снизив трудоемкость изготовления сложных элементов конструкции.

Вертолет мог передвигаться боком со скоростью 80 км/ч и назад со скоростью 90 км/ч. «Черная акула» – один из немногих боевых вертолетов, способных исполнять фигуры высшего пилотажа. Фирменный его маневр – «боевая воронка», когда машина на большой скорости перемещается по кругу и ведет непрерывную стрельбу по цели. Ка-50 может выполнять полную «мертвую петлю», но из-за повышенной вероятности схлестывания лопастей несущих винтов этот маневр слишком опасен и выполняется крайне редко, тогда как косая петля является штатным маневром для демонстрационных полетов «Черной акулы».

Ка-50 оснастили системой убора шасси и уникальной инновацией – катапультной на ракетно-парашютном принципе, позволяющей пилоту безопасно покинуть вертолет на скорости до 400 км/ч при высоте не более 4000 м без минимальных ограничений. При получении команды на катапультирование, лопасти несущих винтов и верхняя часть фонаря кабины отстреливаются, а реактивная система вытягивает спинку кресла с пристегнутым пилотом, затем автоматически перерезаются ремни безопасности и летчик с парашютом отделяются от кресла. Пилот может и самостоятельно покинуть вертолет с парашютом без катапультирования.

Боевое крещение «Черные акулы» прошли в Чеченской кампании в самом начале XXI века – пара Ка-50 за 49 боевых вылетов выполнила более 100 стрельб, уничтожив все намеченные цели.

*«На фоне боевого применения по сравнению с вертолетом Ми-24 на голову выше, на порядок лучше себя зарекомендовал этот вертолет в плане и навигации и эффективности боевого применения, поэтому по результатам этой командировки отношение к этому вертолету самое отличное. Более того, в плане аэродинамики, он превосходит значительно все вертолеты нынешние, которые находятся в армии»,* – так отзывались о Ка-50 летчики боевой ударной группы.

«Черная акула» даже стала главным героем одноименного кинофильма. Сегодня в российской армии Ка-50 не эксплуатируется, но на ее основе фирма «Камов» разработала еще более совершенную машину нового поколения – Ка-52.

### ПОКОРИТЕЛИ НЕБА И МОРЯ

Потомок «Черной акулы» **Ка-52 «Аллигатор»** начал свой боевой путь менее 10 лет назад, но уже получил прозвище «летающий танк» и характеризуется не иначе, как «лучший в мире». Это самый современный всепогодный боевой разведывательно-ударный вертолет, в задачи которого входит уничтожение в любое время суток бронетехники, живой силы и вертолетов противника на переднем крае и в тактической глубине; обеспечение разведки целей; он может быть командным пунктом для других вертолетов и подразделений Сухопутных войск, обеспечивать огневую поддержку десанта, патрулировать и сопровождать военные колонны. Машина развивает скорость до 300 км/ч и может нести около 2 т груза.



**Ка-52**

*«Ка-50 «Черная акула» – непревзойденный вертолет с непростой судьбой, но на его базе создан вертолет Ка-52, превзошедший все ожидания – это маневренная машина, эффективная, выполняющая все возможные и невозможные задачи»,* – отмечает генерал Куклев.

Одно из важных отличий Ка-52 от своего предшественника – двухместная кабина, где пилоты сидят рядом. Экипаж «Аллигатора» хорошо защищен (систему спасения пилотов Ка-52 перенял от Ка-50), а процесс пилотирования облегчен благодаря самой современной авионике



и системам радиоэлектронной защиты и малой заметности. Под разные боевые задачи вертолет оснащается разными типами мощного наступательного вооружения, в т.ч. комплексы «Игла-С» для поражения воздушных целей, управляемые ракеты «Атака» против наземных целей в ближнем бою и «Вихрь» против бронеемких объектов на дальности более 6 км, неуправляемые авиационные ракеты и 30-мм авиационная пушка 2А42-1.

*«Прекраснее этого вертолета нет в мире»,* – говорил об «Аллигаторе» экс-главком Воздушно-космических сил России генерал-полковник Виктор Бондарев.

Машина удобна в обслуживании на земле и обладает высоким модернизационным потенциалом, уже сегодня ее закупает российские Вооруженные силы, а в государственной программе вооружения до 2027 года заложено еще более сотни вертолетов Ка-52 в обновленном варианте. Улучшать «Аллигатора» будут с учетом результатов его боевого применения в антитеррористической операции Воздушно-космических сил России на территории Сирии.

*«На сегодняшний день Ка-52, пожалуй, один из самых лучших и востребованных боевых вертолетов, имеющий серьезный модернизационный потенциал, и я уверен, что его ждет долгая счастливая жизнь»,* – считает вице-премьер Юрий Борисов.

В случае с «Аллигатором» фирма «Камова» сегодня проделывает обратный путь от «сухопутного» вертолета к морскому – на базе Ка-52 создается **корабельная версия Ка-52К «Катран»**, которую планировалось поставить на вертолетоносцы «Мистраль», заблокированные к поставке из Франции в Россию из-за санкций.

*«В 2009 году в Санкт-Петербург пришел «Мистраль», главком ВМФ адмирал Владимир Сергеевич Высоцкий поставил задачу выполнить полеты с вертолетоносца в преддверии покупки. Мы перегнали с Северного флота Ка-27 и Ка-29, посоветовались с фирмой Камова и пригнали сухопутный Ка-52 посмотреть, как себя будут чувствовать летчики на посадке на эти корабли. Ка-52 выполнил три полета, прошелся над палубой, сделал красивейший пилотаж – привел всех в восторг и показал себя просто замечательно – с тех пор зародилась идея корабельного вертолета Ка-52К»,* – так описал в беседе с «КР» историю создания «Катрана» экс-начальник авиации ВМФ Николай Куклев.

В отличие от своего сухопутного брата, «Катран» имеет складывающиеся лопасти и несущие консоли, усиленные стойки шасси и дополнительную антикоррозийную обработку, на вертолет дополнительно установлена радиотехническая система ближней навигации.

*«В отличие от других вертолетов для Морской авиации, в Ка-52К заложена концепция истребителя: у нас нет на борту дополнительных баллонетов или лодок для спасания экипажа в случае аварийного приводнения. Но корабельный Ка-52, как и сухопутная версия этого вертолета, оснащен системой катапультирования, поэтому все необходимые средства спасения находятся в индивидуальном снаряжении летчика – специальном морском костюме, в котором мы пилотируем вертолет»* – рассказывал журналу «Вертолеты России» летчик-испытатель 1 класса Александр Чередниченко.

Несмотря на то, что пара французских универсальных десантных кораблей вместо ВМФ России усилила ВМС Египта, камовские «Катраны» все равно реализуют свое предназначение на палубе «Мистралей» уже в экспортном варианте (ожидается, что «Вертолеты России» поставят в Каир более 40 Ка-52К). Обучавшиеся на Ка-52К египетские летчики высоко оценили машину, отметили ее надежность и соответствие современным требованиям, по предложению экс-зампреда правительства Дмитрия Rogozina египетские «Катраны» могут получить имя «Нильский Крокодил». Авиация ВМФ России примет Ка-52К на вооружение в ближайшие годы – вертолеты уже прошли испытания на палубе тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов» во время его похода к берегам Сирии.

### ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ВИНТАМИ

«Черной акулой» и «Аллигатором» фирма «Камов» в части разработки «сухопутных» вертолетов не ограничилась, но решила поэкспериментировать с системой винтов – для десантирования и для заброски оружия и боеприпасов в зоны боевых действий начали разрабатывать транспортную машину-невидимку **Ка-60 «Касатка»** впервые в своей истории с одним несущим и одним рулевым хвостовым винтом. У вертолета сведены к минимуму шумы от двигателя и вращающегося винта и существенно снижена и радиолокационная, визуальная и тепловая видимость. Более 60% элементов конструкции по массе изготовлены из композитных материалов, более стойких к получению повреждений в бою – при пробоях топливных баков они должны затягиваться пенополиуретаном, что предотвратит пожары и взрывы на борту вертолета. Изготовленные из композитов лопасти при получении нескольких пробоев от стрелкового автоматического оружия продолжают нормально работать. Полезная нагрузка вертолета – 14 десантников или 2 т груза в кабине или 2,5 т на внешней подвеске. Для уменьшения травматичности при жесткой посадке или падении вертолета с небольшой высоты кресла пилота и десантников имеют энергопоглощающие и амортизирующие свойства.



**Ка-60**

Продукция конструкторского бюро «Камов» используется как в военной, так и в гражданской авиации. Так Ка-60 «Касатка» преобразовалась в гражданский **средний многоцелевой вертолет Ка-62** на 15 пассажиров, который камовцы создают в тесной международной кооперации с крупными европейскими компаниями. Всепогодный Ка-62



**Ка-62**

предназначен для транспортировки грузов, экстренной медицинской помощи, воздушных работ и наблюдения, он может использоваться в нефтегазовой области и для спасательных операций в любое время суток в сложных метеоусловиях и имеет возможность автономного базирования и безангарного хранения.

Вертолет проектируется по последним мировым достижениям авиационной промышленности и отвечает российским и международным нормам летной годности, международным стандартам по надежности, ресурсу, безопасности полетов, условиям комфорта, технической эксплуатации и ремонтпригодности. У него аварийстойкая топливная система и уникальное птицестойкое остекление. На машине доработаны и усилены конструкции корпуса рулевого винта и хвостового оперения, а также установлена трансмиссия типовой конструкции. К предварительным летным испытаниям, в ходе которых будет проведена проверка бортовых систем машины, выполнены виброчастотные работы и произведена доводка, готовы уже три летных образца.

### НА СЛУЖБЕ ОБЩЕСТВУ

Уникальный опыт проектирования военно-морских вертолетов позволил «Камову» наладить эффективную разработку гражданской вертолетной техники. Одним из лидеров в своем классе является гражданский вертолет



**Ка-32А11ВС**

школы Камова, современный управляемый одним пилотом **многоцелевой Ка-32А11ВС**, созданный на базе спасательного Ка-27ПС. Эта машина успешно эксплуатируется не только в России, но и в Австрии, Азербайджане, Бразилии, Индонезии, Испании, Канаде, Казахстане, Китае, Португалии, Швейцарии, Южной Корее и Японии. Вертолет с новейшими системами БРЭО выполняет поисково-спасательные и высотно-монтажные работы, перевозит грузы внутри фюзеляжа и на внешней подвеске (до 5 т), используется при эвакуации больных и пострадавших, тушении сложных пожаров, а также для поддержки спецопераций. Ка-32А11ВС эффективен в условиях плотной городской застройки, труднодоступной горной и лесистой местности, может приземляться на палубы небольших судов, площадки буровых платформ и на неподготовленные, труднодоступные точки. Как и его прародитель военно-морской Ка-27ПС, Ка-32А11ВС эффективно применяется в условиях повышенной влажности и имеет большую стойкость к воздействию агрессивной морской среды, он также может летать в условиях повышенной турбулентности и штормового ветра и выполнять поисково-спасательные работы в критических ситуациях. Советская версия этой машины Ка-27Е применялась при мониторинге последствий аварии на ядерном реакторе Чернобыльской АЭС – вертолет Ка-27Е в рамках операции «Игла» должен был зависнуть над разрушенным реактором и сбросить вниз трубу измерителя.



**Ка-226Т**

Другой пример камовского гражданского многоцелевого вертолета – **Ка-226Т** – экологичный, экономичный, оснащенный современным комплексом авионики легкий вертолет отличается исключительной точностью висения, превосходной маневренностью и управляемостью, имеет большую энерговооруженность, максимальную безопасность, а также неприхотлив в эксплуатации. Машина создается по модульной схеме, что позволяет использовать в ней разную «начинку», в том числе для медицинских и даже реанимационных нужд; полицейских и поисково-спасательных задач; перевозки грузов внутри фюзеляжа и на внешней подвеске или же в пассажирском варианте (до 7 человек) повышенной комфортности.





**Министр обороны РФ С.К. Шойгу с делегацией на стенде Холдинга «Вертолеты России». На Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ-2018»**

## ВЕРТОЛЕТЫ БУДУЩЕГО

ОКБ «Камов» создало уникальную исследовательскую школу, сформировав научно-технический потенциал по созданию вертолетов различных аэродинамических схем. Трудовый коллектив бюро неоднократно отмечали высокими государственными наградами.

На сегодняшний день в разработке также находится перспективный **скоростной вертолет Ка-92** – самый быстрый за всю историю вертолетостроения. В проекте скоростного боевого вертолета также занято и КБ им. М.Л.Миля, что создает конкурентную среду. Глава «Вертолетов России» Андрей Богинский особо отмечает это соревнование конструкторских школ и ожидает, что концепция новой винтокрылой машины будет представлена осенью 2018 года. Генеральный конструктор фирмы «Камов» Сергей Михеев уверен, что вертолет будет создан именно по соосной схеме винтов, и прогнозирует,

что через 30-50 лет вертолеты получат гораздо большую автоматизацию режимов полета и смогут маневрировать на очень высоких скоростях.

В Морскую авиацию в перспективе на смену Ка-27 и Ка-29 должен прийти новый вертолет Камова – уже разработан эскизный проект многовариантного перспективного вертолетного комплекса под морским наименованием **«Минога»**. Техническим заданием предполагается базирование вертолета на всех типах авианесущих кораблей ВМФ.

*«Это вертолет совершенно нового поколения, таких вертолетов пока еще не создавали, – отмечает Николай Куклев, – его эффективность применения на море возрастет в несколько раз, к свойственным нынешним Ка-27 задачам добавятся новые, и флот будет доволен получить на вооружение такой вертолет».*

Ожидается, что первый опытный образец поднимется в небо в 2020 году. В серийное производство машина пойдет примерно через десять лет. Возможно создание ее десантной версии.

За свою многолетнюю историю ОКБ им. Н.И. Камова зарекомендовало себя инновационными решениями и нововведениями. Вертолеты ОКБ «Камов» успешно конкурируют в области вертолетостроения и демонстрируют достоинства применения соосной схемы несущих винтов. Мировое вертолетостроение сложно представить без оказавших заметное влияние на тенденции развития военных и гражданских винтокрылых машин Камова.

**Коллектив журнала «Крылья Родины» сердечно поздравляет руководство и коллектив АО «Камов» и холдинг «Вертолеты России» с 70-летием уникального предприятия. Пусть этот юбилей знаменитой на весь мир конструкторской школы станет еще одним шагом вперед на пути освоения новых горизонтов. Желаем реализации задуманных проектов, больших заказов, стабильного финансирования, успехов и процветания!**

Фото Холдинга «Вертолеты России» и И.Н. Егорова

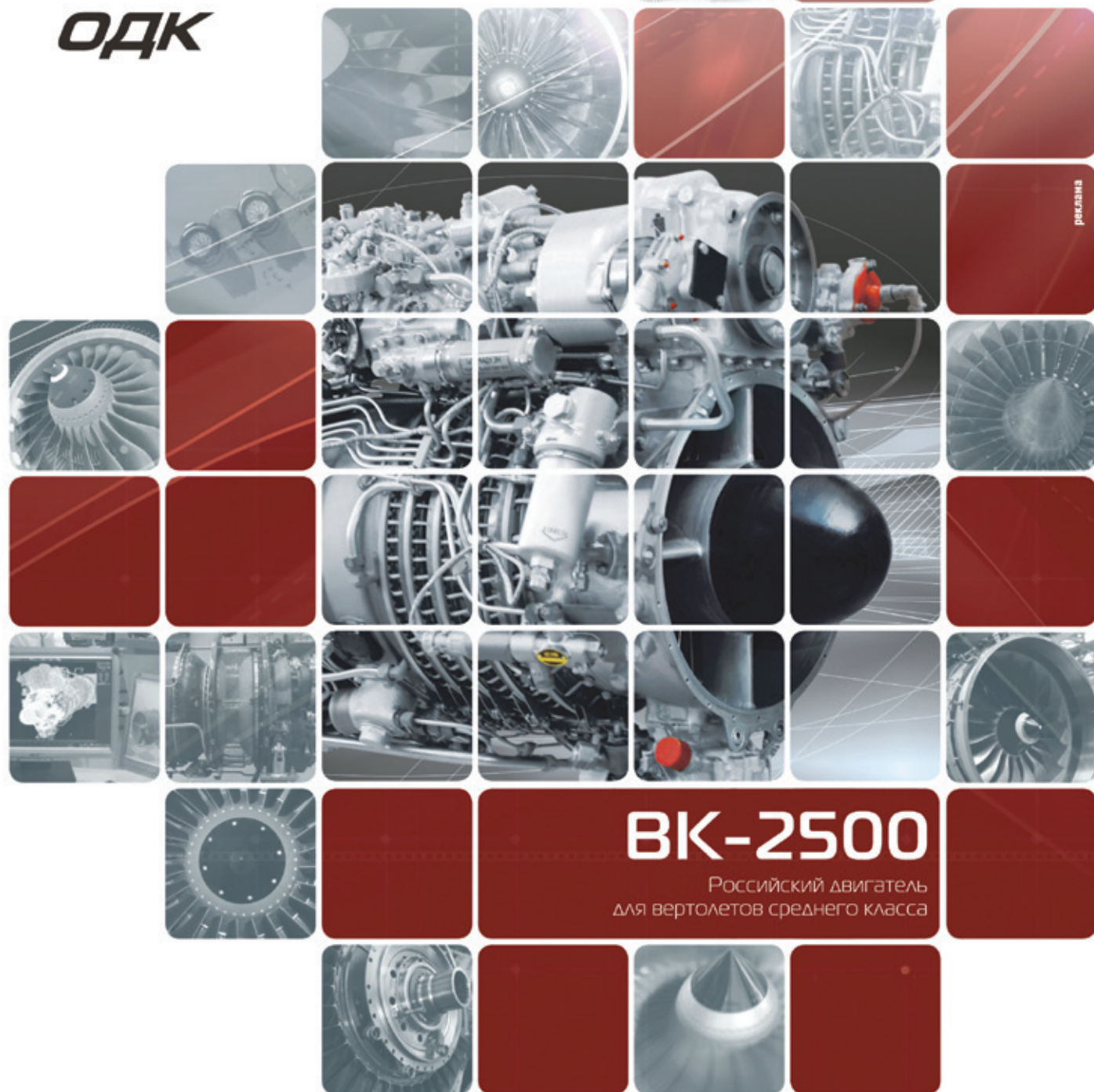


**Холдинг «Вертолеты России» – работа на перспективу!**





**ЕДИНСТВО  
ВО МНОЖЕСТВЕ**



**ВК-2500**

Российский двигатель  
для вертолетов среднего класса

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





## АО «КАМОВ» И АО ЭОКБ «СИГНАЛ» им. А.И. ГЛУХАРЕВА: ИСТОРИЯ УСПЕШНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА



**Генеральный директор  
АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева  
АРХИПОВ В.Г.**

На протяжении многих лет холдинг «Вертолеты России» является одним из ведущих мировых производителей вертолетной техники, востребованной на внутреннем и внешнем рынке. АО «Камов», входящее в холдинг «Вертолеты России», может гордиться своими известными всему миру вертолетами, такими как первый отечественный корабельный боевой вертолет Ка-25, легендарный Ка-27, вертолет-разведчик Ка-31, ударный штурмовик Ка-50 «Черная акула», всепогодный Ка-52 «Аллигатор», а также известные всему миру вертолеты Ка-60, Ка-226 и пассажирский скоростной вертолет Ка-62.

Только слаженная работа коллектива, единство взглядов и нацеленность на успех могли позволить предприятию расти, процветать и дарить стране легендарные авиационные объекты. Особо приятно отметить, что во многих из них продукция нашего предприятия находит свое успешное применение.

История взаимодействия АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева с предприятиями холдинга «Вертолеты России» берет свое начало еще в 60-70 годах. Конструкторами нашего предприятия были разработаны серия теплостойких сигнализаторов МСТ, виброустойчивых сигнализаторов давления МСТВ, сигнализаторы перепада давления СП-Э, сигнализаторы избыточного давления СДГ, датчики

давления ИД, ИМД, ДМП, ДАТ, манометры НТМ, ДИМ, и широкая номенклатура индикаторов давления и температуры, которые вошли в комплектацию практически всех вертолетов.

Сотрудничество с предприятиями холдинга «Вертолеты России» развивается и сейчас. АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева осуществляет серийный выпуск приборной продукции и выполняет ряд ОКР по разработке датчиковой аппаратуры для перспективных объектов вертолетной техники.

Для новейшего многоцелевого вертолета среднего класса Ми-171А2 разработан ряд датчиков избыточного давления для применения в гидронеомосистеме вертолета, успешно завершена разработка высокоскоростного модуля вычислительного мезонинного МВМ, планируемого к применению в качестве ядра центрального вычислителя бортового пилотажно-навигационного комплекса. В настоящее время конструктор АО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева ведут разработку комплекта датчиковой аппаратуры для перспективного вертолетного двигателя ПД-12В.

Разработаны высокоточные датчики давления для системы кондиционирования воздуха, элементы авиационных систем пожарной защиты, а именно термокомпенсированные сигнализаторы давления и линейные сигнализаторы пожара/перегрева в рамках импортозамещения аналогичных изделий фирм Pacific Scientific и Meggitt, которые также могут найти применение на объектах перспективной вертолетной техники, в том числе для комплектации вертолета Ансат.

Для БЛА вертолетного типа реализуются проекты по разработке систем измерения скорости и высоты в моноблочном исполнении, обладающих высокой точностью измерения со встроенной противообледенительной системой.

Отмечаем 70-летний Юбилей АО «Камов», благодарим АО «Камов» и предприятия холдинга «Вертолеты России» за долгие партнерские отношения и выражаем уверенность в том, что деловые контакты между нами в рамках будущих совместных проектов будут крепнуть и расширяться.

Сердечно поздравляем руководство и коллектив АО «Камов» и холдинга «Вертолеты России» с этой знаменательной датой! Желаем реализации всех планов и стремлений, процветания, блестящих перспектив, новых достижений и разработок на благо нашей страны! Пусть с годами крепнет дружба между нашими предприятиями и расширяются горизонты взаимовыгодного сотрудничества!



413119, Россия, Саратовская область,  
Энгельский р-н, р.п. Приволжский, ул.  
5-й кв-л (Энгельс-19 МКР), д. 14  
Тел.: (8453) 51-42-88  
Тел./факс: (8453) 51-42-65  
E-mail: sgen@dimes.ru  
www.dimes.ru



# Партнёрство СПб ОАО «Красный Октябрь» и АО «Камов» – НАДЁЖНОСТЬ ВО ВСЁМ

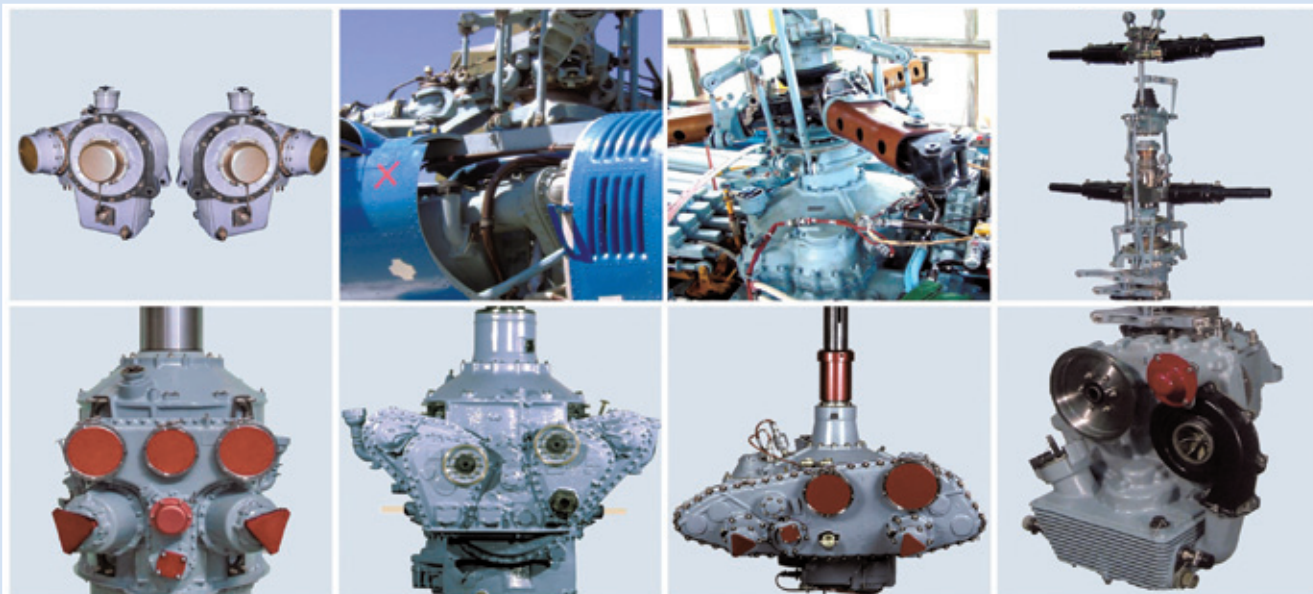
Первый опыт совместной работы коллективы «Красного Октября» и ОКБ под руководством Н.И. Камова (Ухтомского вертолётного завода) получили в начале 1960-х годов, когда завод приступил к освоению агрегатов трансмиссий для опытных вертолётов Ка-26. Наряду с крупносерийным производством автоматов перекося и трансмиссий для вертолётов классической схемы, «Красный Октябрь» налаживает в середине 1970-х годов производство редукторов и для

вертолётов соосной схемы. В это же время начинается современный плодотворный период сотрудничества предприятий. Первым был освоен редуктор ВР-252 для вертолётов семейства Ка-27/32, затем последовали главные редукторы и другие силовые агрегаты для опытных машин Ка-50/50-2 и Ка-137, серийных Ка-52 и Ка-226. Всего за 40 лет «Красный Октябрь» поставил вертолётостроительным заводам тысячи изделий для вертолётов с маркой «Ка».



В настоящее время предприятие продолжает активно участвовать в проектах АО «Камов» – конструкторы и производственники приступили к опытно-конструкторским работам по созданию модификации редуктора ВР-226Н с учётом особых требований заказчика к новому варианту вертолёт Ка-226Т. В партнёрстве с АО «Вертолёты России» завод изготавливает, ремонтирует и осуществляет послепродажное обслуживание главных редукторов вертолётов Ка-27/32, Ка-52(К), Ка-226Т, а также главных редукторов,

автоматов перекося, хвостовых трансмиссий Ми-8/17, Ми-24/35М, Ми-26(Т2), Ми-38. Для обеспечения высокого уровня надёжности выпускаемой продукции и повышения эффективности своего производства «Красный Октябрь» за счёт собственных средств проводит широкомасштабную модернизацию парка оборудования. Совместно с АО «Вертолёты России» в 2017-2018 годах были построены и введены в эксплуатацию новые стенды для испытаний главных редукторов для вертолётов Ка-52(К) и Ка-226Т.



*Коллектив СПб ОАО «Красный Октябрь» поздравляет коллектив АО «Камов» с 70-летием со дня основания предприятия! Желаем всем камовцам крепкого здоровья, счастья и благополучия, а фирме – новых достижений и успехов на благо отечественной авиации и России!*



ул. Политехническая, 13-15, Санкт-Петербург, Россия,  
тел./+7-812/ 380-3634, факс /+7-812/ 380-3636  
e-mail: [info@koavia.com](mailto:info@koavia.com) <http://koavia.com>





**Никогос Симонович ОКРОЯН**

Самолето- и вертолетостроение, составляющие авиационную промышленность России, в которой работает Балашихинский литейно-механический завод, входят в число крупнейших в мире. Развитая авиационная промышленность имеет важное политическое и экономическое значение, в существенной мере определяя промышленный потенциал и престиж государства. Отечественное вертолетостроение – одно из ключевых направлений, поддерживающих имидж высокотехнологичной державы. Российские вертолеты востребованы в более чем сотне стран мира, причем не только на традиционных рынках Юго-Восточной Азии, Африки и Латинской Америки, но и в Европе и США. Отечественное вертолетостроение – это стабильно растущая отрасль машиностроения, занимающая сильную позицию в тройке мировых лидеров.

Отечественные конструкторские бюро в области вертолетостроения ОКБ Миля и ОКБ Камова, входящие сегодня в холдинг «Вертолеты России», за свою историю создали порядка сотни проектов вертолетов, десятки из которых стали серийными и получили массу модификаций, играющих важную роль как в военном, так и в гражданском секторе. И в 2018 году ОКБ Камова – единственное бюро в мире, создающее массовые вертолеты с соосной схемой винтов – отмечает свое 70-летие. Хочется отметить, что бюро Камова создало уникальную исследовательскую школу и сформировало мощнейший научно-технический потенциал по созданию вертолетов, и БЛМЗ горд многолетним сотрудничеством с легендарным КБ.

Более 85 лет Балашихинский литейно-механический завод работает в авиастроении и выполняет заказы индустрии, специализируясь на литье изделий из титана, магния, алюминия, осуществляя высокоточную механическую обработку различных металлов, сборку высокотехнологичных изделий и нанесение защитных покрытий. Помимо литейного, у БЛМЗ есть такое важнейшее профильное направление, как выпуск авиационных колес, тормозов и агрегатов управления тормозными

системами с возможностью разработки и внедрения новых собственных конструкторско-технологических решений для данной продукции.

Ряд вертолетов Миля и Камова оснащен авиационными комплектующими производства БЛМЗ. В том числе уникальный отечественный тяжелый многоцелевой транспортный вертолет Ми-26, являющийся крупнейшим в мире серийным транспортником, оснащается нашими агрегатами управления тормозом колеса – редукционными клапанами УП25/2, УГ150А и челночными клапанами УГ97-7; а также тормозными колесами КТ140Д-3 (колесо КТ140Д-070, тормоз КТ140Д-090). Редукционный клапан – это управляющий агрегат, служащий для подачи сжатого воздуха с редукционным давлением в управляющую полость редукционного ускорителя для пневматического управления тормозами колес основного шасси. Самый массовый в истории авиации вертолет Ми-8, вертолет Ми-17, и их модификации также имеют агрегаты управления тормозом и колеса производства БЛМЗ (клапаны редукционные УГ139А, УП25/2; колесо КТ97-310, тормоз КТ97-220).

Особую гордость БЛМЗ испытывает за участие в проекте легендарной «Черной акулы» Ка-50. О достоинствах этой машины можно говорить долго. Шасси этого детища КБ Камова оборудованы демпферами колебаний типа «земной резонанс» и при превышении предела перегрузки могут безопасно ломаться, а при невозможности выпустить шасси вертолет может совершить аварийную посадку «на брюхо» – все в этой машине сделано для того, чтобы спасти пилота. Основные опоры шасси снабжены тормозными колесами. БЛМЗ является держателем подлинников конструкторской документации и серийным изготовителем номенклатуры изделий, устанавливаемых и применяемых на вертолетах типа Ка-50 и Ка-52 «Аллигатор»: колесо тормозное КТ23А, колесо нетормозное КН44-1 и клапан слива КГ-11. Такие же нетормозные колеса установлены и на многоцелевом Ми-38, и на легком казанском вертолете Ансат. На протяжении более полувека ОАО «БЛМЗ» имеет тесное сотрудничество с предприятиями АО «Камов» и ПАО «ААК «Прогресс» в части поставки данных изделий.

Для поисково-спасательной машины Ка-32А БЛМЗ поставляет клапаны слива КГ11, гидравлический переключатель УГ146, а также челночный УГ97-7 и редукционные клапаны УГ87/1-2, УП66.

Являясь уникальным предприятием, выпускающим магниевое, титановое и алюминиевое литье, сконцентрированным на одной производственной площадке, обладающим колоссальным парком станочного оборудования, БЛМЗ многие годы предлагал и производил АТИ (авиационное техническое имущество) для предприятий, входящих сегодня в холдинг «Вертолеты России». Мы готовы и сейчас осваивать и поставлять новые позиции как в виде сборочных узлов, агрегатов и изделий, так и в виде полуфабрикатов литейного производства, в том числе с механической обработкой. Имеется положительный опыт поставки титанового и магниевого литья на завод «Прогресс».

Сегодня перед БЛМЗ стоит задача выиграть тендер на поставки цветного литья для Кумертауского авиационного производственного предприятия холдинга «Вертолеты России», производящего и ремонтирующего вертолеты типа Ка-226, а также Ка-27, Ка-31, Ка-32А11ВС. Номенклатура отливок включает 706 позиций с годовой потребностью 15–30 штук каждого наименования, и мы были бы рады принять такой заказ и успешно его выполнить. Учитывая наш колоссальный опыт и наличие резервных мощностей по литью, мы готовы стать центром фасонного литья для всех организаций, входящих в холдинг «Вертолеты России», таких как Росвертол, Казанский вертолетный завод, Улан-Уденский авиационный завод и др. Мы готовы к расширению взаимодействия с вертолетной отраслью по поставкам фасонных отливок из легких сплавов на основе алюминия, магния и титана, в том числе и с финишной механической обработкой, для которой есть все возможности в механическом производстве завода.

Надеемся и далее развивать сотрудничество с предприятиями холдинга, в частности вовлеченными в производства вертолетов марки Ка, и со своей стороны готовы быть верным и надежным поставщиком во благо оборонной промышленности РФ.

Как серийный завод авиационной отрасли, БЛМЗ намерен развивать свои профильные возможности. Надеемся, что потребности эксплуатирующих вертолеты организаций приведут к передаче разработок ведущих конструкторских бюро, специализированных КБ и опытных заводов в серийное производство.

БЛМЗ имеет богатую историю и продолжает модернизироваться. Образованное недавно на БЛМЗ новое конструкторское бюро решает сложнейшую конструкторско-технологическую задачу проектирования новых авиационных колес. Все расчеты и моделирование ведутся в виртуальной среде с использованием комплексов компьютерного моделирования и проектирования. Основная цель проектирования – замена морально устаревших моделей тормозных колес воздушных судов государственной и гражданской авиации. Среди задач проектирования – оптимизация конструкции, использование современных технологий изготовления, внедрение новых материалов, унификация конструкторско-технологических решений, улучшение потребительских и эксплуатационных свойств. Будет сформирована программа ротационной замены всех старых и морально устаревших моделей новыми. Планируется ускорение процесса замены устаревших изделий в государственной и гражданской авиации, а также обеспечение единого планового характера ремонтных работ на всех авиационных ремонтных заводах.

Инженеры Балашихинского литейно-механического завода постоянно работают над новыми конструкциями и технологиями. Мы проверены временем и принимаем вызов времени – быть устремленными в будущее. Мы работаем с партнерами над совместными программами и наращиваем объемы выпуска как надежный, высокопрофессиональный, экономически эффективный участник преобразований в новой России.

Пользуясь случаем, поздравляю коллектив АО «Камов» и холдинг «Вертолеты России» с 70-летним юбилеем уникального конструкторского бюро! Желаю успешного развития отечественной науки и техники, инновационных решений в вертолетостроении, реализации амбициозных планов. Всегда будьте уверены в своих силах, а ОАО «БЛМЗ» будет вашим надежным партнером и поможет добиваться желаемого. Целеустремленности, слаженной работы конструкторов и специалистов всех поколений, чтобы ваша увлеченность делом и результаты труда приносили вам удовлетворение и уважение. Благополучия вам и вашим семьям! Будьте здоровы, успешны, счастливы!

**Генеральный директор ОАО «БЛМЗ»  
Никогос Окроян**



***Ka-52***



***Ka-32A11BC***



***Mi-8MTV-5***



***Mi-38***



***Mi-26T2***



## **Боевая единица измерения - «1 Никулин»**

*Людам, ведущим жизнь, полную опасностей, нередко случается сразу переходить от обеда к битве...*

*В. Скотт «Айвенго»*



**Сергей Вячеславович НИКУЛИН**

А начиналось все в г. Вознесенске, в Украине, где 8 августа 1958 г. Сергей появился на свет в семье военнослужащего.

Отец Вячеслав Иванович служил в ракетных войсках, но при трагичных обстоятельствах погиб на испытаниях, когда Сергеем было 3 года. Мама Юлия Николаевна, всю жизнь посвятила медицине в области гинекологии. Сергей вырос с бабушкой и дедушкой, но всю сознательную жизнь был в хороших отношениях с отчимом, который сыграл не последнюю роль в его воспитании, и которого он ласково называл «дед».

**«Как и все мальчишки того времени, я ждал открытия космической эры и мечтал стать космонавтом, потом как отец хотел стать военным, зачитывался книгой «Баллада о доблестном рыцаре Айвенго» Вальтера Скотта. По мере взросления меня увлекла танковая техника. Но не вдохновляло меня статическое недвижимое оружие типа пушек. А вот танки... Я коллекционировал фото, плакаты, модели, читал много литературы, и все говорило о том, что быть мне танкистом. Но судьба распорядилась иначе...» - вспоминает детство Сергей.**

Окончив вознесенскую школу, год отработав радиооператором в городском линейно-техническом цехе, по совету родственников, успешно сдав экзамены, в 1976 году Сергей поступил в Кировоградское высшее летное училище штурманов гражданской авиации, где осваивал самолеты Ан-24 и Ан-26.

Последующие три года он перевозил пассажиров и грузы, и в качестве штурмана работал в эскадрилье 241-го Краснодарского объединенного отряда Северо-Кавказского управления Гражданской авиации на самолетах Ан-24 и Ан-26. Затем работа в Ростове-на-Дону, и он уже штурман-инструктор самолета Ан-12. Последующие 9 лет, переобучившись

*Он никогда не участвовал в войнах и боевых действиях, как многие его коллеги, но ударную вертолетную технику и системы вооружения знает, как никто другой. Именно он обучал и передавал опыт взаимодействия с новыми вертолетами и оружием военным экипажам Торжка, ГЛИЦ ВВС и другим силовым структурам РФ. Штурман с огромным опытом боевого применения на вертолетах, начиная от ракет, патронов и снарядов, до глубоководных бомб.*

*Сейчас он начальник штурманской службы АО «МВЗ им. М.Л. Миля», Заслуженный штурман-испытатель РФ, владеет самолетами типа «Ан», всеми типами вертолетов марки «Ми» и знает, как обезвредить торпеду, спасти экипаж и дорогостоящую технику...*



на вертолетную технику, с 1985 г. по 1994 г. был помощником начальника 3-го в Феодосийского филиала МВЗ им. М.Л. Миля.

Шли годы. Он изучал и испытывал новые вертолеты, вооружение и оборудование.

В 1986 году, тогда еще в ростовском филиале №2 МВЗ им. М.Л. Миля создали

модификацию вертолета Ми-26ПН для подавления систем дальнего радиолокационного обнаружения и наведения. Первый подъем и летно-конструкторские испытания опытного вертолета с комплексом ГЕО-84А выполнял штурман Сергей Никулин.

В 1988 году МВЗ им. М.Л. Миля построил на «Роствертоле» очередную версию тяжелого вертолета. Первый подъем и опытно-конструкторские испытания Ми-27ВПУ (воздушный командный пункт для управления боевыми действиями общевойсковой армии) осуществлял Сергей Никулин.

Штурман - инструктор летает практически на всех типах вертолетов марки «Ми» гражданского и военного назначения.

Привести вертолет к цели в точно определенное время - ни секундой раньше, ни минутой позже, рассчитать высоту и скорость, определить точку сброса и запуска снарядов - всё это ежедневная его работа - будни штурмана-испытателя.

## БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ Ми-14ПЛ



**«Первые ночные полеты над морем - помню только искажение пространства, чернота и звезды - снизу, и сверху...»**

За его спиной государственные летные испытания противолодочного комплекса «Изумруд», опытных образцов управляемых ракет-торпед «Ястреб», «Орел», «Орлан», «Беркут», управляемых глубинных бомб, летно-морские испытания опытного образца телевизионной системы обнаружения подводных лодок и многое другое, что испытывалось на вертолете Ми-14ПЛ.

Но одна из нештатных историй вспоминается ему особенно четко.

Выполнялся испытательный полет на вертолете Ми-14ПЛ на боевое применение ракеты-торпеды «Беркут» по реальной цели. В задачу штурмана входил поиск кораблей сопровождения подводной лодки. Встреча с подлодкой должна была произойти в 33 км от береговой черты, в районе, где глубина достигает до 2000 м.

Придя в назначенную точку, выпустив авиационную гидроакустическую станцию (АГАС), обнаружив подводную лодку, штурман приступил к минутной подготовке. Зеленое табло показало «К пуску готов». Сергей нажал кнопку «Сброс», но торпеда осталась внутри фюзеляжа вертолета. Запуск двигателя торпеды внутри машины был неизбежен. Подручными средствами, в сжатые сроки, вручную он отстыковал управляющее устройство запуска двигателя и обесточил торпеду. Взрыва не произошло. Опыт, хладнокровие и



**У вертолета Ми-38**



**Ми-28Н ОП2 . Экипаж С.С. Барков и С.В. Никулин**

мгновенная реакция С. Никулина спасли жизнь экипажа и дорогостоящую технику...

**«Некогда было пугаться. Доложил командиру, необходимо было в кратчайший срок принять решение и действовать. Чётко отлаженная работа и опыт помогают в полёте. Во время испытаний, и тем более во внештатных ситуациях, все страхи остаются на земле. И конечно, не менее важно взаимодействие экипажа, слаженные действия и доверие друг другу...», – комментирует ситуацию штурман-испытатель.**

**Ми-28**



В августе 1992 года Сергей Никулин в экипаже Гургена Карапетяна принимал участие в посадках на авторотации вертолета Ми-28А.

В 1993 г., после окончания первого этапа государственных испытаний ударного вертолета Ми-28А, было получено предварительное заключение о выпуске установочной партии вертолетов, оснащенных комплексом оборудования и вооружения для применения в дневных и ограниченно-сложных метеоусловиях. Однако М.В. Вайнберг, ставший к тому времени генеральным конструктором «МВЗ им. М.Л. Миля», принял решение прекратить разработку Ми-28А на заключительном этапе государственных испытаний.

Все силы и финансовые возможности были сосредоточены на разработке боевого вертолета Ми-28Н («Н» - ночной) - ОКР «Авангард-2» - круглосуточного и всепогодного, с принципиально новым интегрированным комплексом бортового оборудования пятого поколения.

Первый опытный вертолет Ми-28Н был построен в августе 1996 г.





**У-УАЗ. 2006 год**

Летчик-испытатель В.В.Юдин и штурман С.В.Никулин совершили первый полет 14 ноября 1996 г., а с 30 апреля 1997 г. вертолет начал проходить заводские летные испытания.

Через четыре года Ми-28Н поступил на государственные совместные испытания (2001 г.). Учитывая потребность в военных машинах подобного типа, командование ВВС РФ в 2002 г. приняло Ми-28Н как основной перспективный боевой вертолет, не дожидаясь завершения испытаний.

В июне 2005 г. к программе испытаний приступил второй опытный прототип Ми-28Н. С ним связана особая история Сергея Никулина.

Благодаря тому, что штурман не смог «беспроblemно» попасть в кабину вертолета, был выявлен дефект кабины. **«С тех пор величина кабины измеряется в особых единицах, «1 Никулин»...»** - шутят его коллеги летчики.

4 марта 2006 г. после успешного окончания первого этапа государственных совместных испытаний государственная комиссия под председательством главнокомандующего ВВС Российской Федерации генерала армии В.С.Михайлова выдала заключение о выпуске установочной партии Ми-28Н.

В мае 2006 г. к госиспытаниям присоединился первый серийный Ми-28Н борт №32. И первый подъем серийного вертолета совершил экипаж летчика-испытателя Александра Климова и штурмана-испытателя Сергея Никулина.

Государственные совместные испытания Ми-28Н были завершены 26 декабря 2008 г. подписанием акта об их окончании. В ГСИ приняло участие 2 опытных образца и 7 предсерийных вертолетов.

15 октября 2009 г. распоряжением Президента России Ми-28Н официально был принят на вооружение в качестве основного ударного вертолета.



**У вертолета Ми-26Т2**

## РАБОЧИЕ... И НЕ ОЧЕНЬ РАБОЧИЕ БУДНИ...

«Если ты новенький и не знаешь, как пройти на Летно-испытательный комплекс, иди на смех. Не ошибешься. Увидишь большого и улыбающегося Сергея Никулина, считай, пришла правильно...» - объясняли мне когда-то коллеги «тропу» на ЛИК.

Так и отыскала нужное, а затем самое любимое подразделение, в котором первым, с кем я столкнулась, был большой, с великолепным чувством юмора, очень доброжелательный Сергей Никулин.

Еще один вспоминается случай с Сергеем Вячеславовичем. На телевизионные съемки для известной программы федерального телевизионного канала приехала певица, которая, как оказалось, очень маленького роста. Чтобы не поднимать в воздух машину, для кадра имитировали прилет девушки и выход ее из вертолета. После команды «Внимание! Съемка!», Сергей, помогая «барышне» переместиться и выйти из кабины, вдруг, отворачиваясь от камеры, шепчет в сторону: «Не наступить бы...», обеспечив хорошее настроение всем участникам программы.



Вот такой он, Сергей Никулин - настоящий, веселый и открытый... Час назад еще с экипажем «скользил по острию ножа», а через несколько минут улыбается и шутит... И каждый диалог с юмором, и кажется, что все у него очень легко.

И только ученые - медики, прикрепляя к испытателям вертолетной техники датчики для изучения состояния организма при различных нагрузках, наверное, знают истинное положение вещей, когда в рабочей обстановке, по мере выполнения и усложнения задач, скачет адреналин, повышается давление и учащается пульс...

Жизнь научила его правильно распределять внимание на протяжении всего полета, независимо от его содержания и продолжительности. При отказе приборов находить оптимальные маршруты по визуальным ориентирам - по каким-нибудь запоминающимся площадкам, деревьям или холмам...



Он обучает новой технике штурманов ВКС РФ, участвует в демонстрации новых отечественных вертолетов на всевозможных международных выставках и салонах за рубежом и в России, среди которых «МАКС», «HELIRUSSIA» и «Армия».

Вспоминая многолетнюю работу в коллективе АО «МВЗ им. М.Л. Миля», Сергей не припомнил ни одного случая невыполнения полетного задания по вине летного состава. Отмечал смелость и профессионализм командиров экипажей и товарищей. Сколько сложнейших ситуаций в воздухе было за это время – и торпеды свистели вдоль борта, и обледенение, и отказы приборов, и отказы двигателей, когда доверяешь командиру и уверен в его единственно правильном решении.

И каждый раз испытатели выходили из нештатных обстоятельств победителями, не считая, конечно, таких случаев, когда человеческий разум и возможности оказываются бессильны.

Не обходилось и без того, что из рядов испытателей навсегда уходили товарищи и друзья, до последнего вздоха отдавая свою жизнь авиационному делу и строительству Советского и Российского Военно-Воздушного Флота.

Были пережиты сложные 90-е годы, когда летный состав работал без зарплат, а чтобы прокормить семьи, соглашались на любую деятельность в Африке, Азии и странах Европы. И Сергея не обошло это время. Со своими коллегами В. Кутаниным, С. Барковым, П. Аккураковым во время боевых действий работали по найму в Югославии. Из той командировки один из бортов не вернулся, и погиб экипаж.

С теплотой и уважением отзывается о шефе – пилоте АО «МВЗ им. М.Л. Миля» А.М. Климове, с которым вот уж более 30 лет трудится в единой связке. Так же радушно рассказывает о руководителях, коллегах и товарищах летных комплексов МВЗ и ЛИИ, серийных заводов, военных центров и испытательных площадок, с которыми он проходит рабочие будни и не самые легкие маршруты; об инструкторах и учителях, которые дали путевку в будущее и привили любовь к работе, которая на всю жизнь...



Он верный и надежный друг, и дружба для него не просто слово и хорошая беседа за столом. Это взаимопомощь и взаимовыручка, поведение в экстремальной ситуации, понимание и надежное плечо в случае необходимости.

У Сергея Никулина замечательная приветливая творческая семья.

Супруга Наталия Ивановна преподаватель музыки и профессиональная скрипачка, талантливый художник-портретист, с которой пройдено 38 лет.

Сын, названный в честь деда, Вячеслав, окончил институт переводчиков и Дипломатическую Академию МИД, работает в коммерческом направлении.



Испытатели – это удивительные люди, преданные своему делу, народу и стране. Люди с безграничной любовью к такому нелегкому, но крайне важному для авиации труду, с огромной силой воли и умением идти на риск ради выполнения поставленной задачи и ради укрепления могущества своей Родины.

И это все о них – о летчиках, штурманах, бортиженерах...



**В.М. Калашников и С.В. Никулин у Ми-35**

**P.S.** Мир знает сотни летчиков и их воздушные подвиги. Именно их имена всегда на слуху, их заслуги и смелость всегда заметны. А члены экипажа, на которых лежит не менее серьезная ответственность за выполнение задач по испытаниям авиационной техники, зачастую остаются в тени... Но справиться с каждой задачей командиру экипажа помогает именно он - надёжный штурман, которые с предельной точностью всё рассчитал.

Без высокого уровня подготовки, мастерства и профессионализма штурманов-испытателей невозможно освоение новых современных летательных аппаратов, агрегатов и вооружения.

*Как автору репортажа, с глубоким уважением к Вам, разрешите присоединиться к теплым словам Ваших друзей и коллег, Сергей Вячеславович! Человек огромного сердца и души! С искромётным нескончаемым юмором, и что бы ни происходило, всегда пребывающий в добром расположении духа.*

*Пусть бережет Вас судьба и будет по-прежнему к Вам благосклонна! Ваши заслуги навсегда останутся в истории авиации и нашего государства, а также будут несомненным примером для Ваших учеников и последователей! Здоровья, удачи, добра и радостей Вашему дому!*

**Наталия Николаевна Менькова**



## КОЛЛЕГИ О С.В. НИКУЛИНЕ



**Шишкин М.В.**  
Начальник ЛИК  
АО «МВЗ им.  
М.Л. Миля»

*Сергей Вячеславович Никулин Заслуженный штурман-испытатель РФ.*

*В его арсенале испытания всех вертолетов типа «Ми», значительная часть из которых военного назначения. В их числе Ми-6, Ми-8, Ми-10, Ми-14ПЛ, Ми-24, Ми-26, Ми-28, Ми-38 и их модификации.*

*Он участвовал в государственных испытаниях вертолетов для Президента РФ, переучивал летный состав ГТК «Россия», испытывал вертолеты специального назначения и участвовал в подготовке лётного и инженерно-технического состава различных структур, эксплуатирующих вертолеты «МИ».*

*Звание «Заслуженный штурман - испытатель Российской Федерации» Сергей Вячеславович получил абсолютно заслуженно. Он одним из первых штурманов в России освоил и внедрил передовые методы вертолетождения и боевого применения на вертолетах Ми-28, Ми-28Н и Ми-35, за что имеет награды.*

*За его заслуги, профессионализм и героизм Сергей Вячеславович Никулин был представлен к присвоению звания Героя РФ, но, увы, Золотую Звезду он так и не получил, но за успешное проведение летных испытаний вертолета Ми-28Н Указом Президента РФ награжден Орденом Мужества.*

*Более 30 лет на вертолетах «Ми» Сергей Вячеславович отвечает за навигацию в полёте, и ни разу не подвёл экипажи. Уже многие годы он возглавляет штурманскую службу ЛИК АО «МВЗ им. М.Л. Миля», и каждый день вносит неоценимый вклад в историю авиации России, вклад, связанный с испытаниями новых вертолетов марки «Ми».*

*Его чувство юмора знают и любят не только в нашем коллективе, но и на серийных заводах, в исследовательских центрах, с которыми приходится взаимодействовать. Сергей Вячеславович надежный товарищ и добрейшей души человек.*

*Недавно Сергей Вячеславович Никулин отметил 60-летие. От всего нашего большого коллектива желаем Сергею Вячеславовичу бодрости духа, стабильности в жизни, здоровья и благополучия, радости и оптимизма ему и его замечательной семье.*



**Климов А.М.**  
Шеф-пилот  
АО «МВЗ им.  
М.Л. Миля»  
Заслуженный летчик-испытатель РФ  
Герой России

*33 года Сергей Никулин испытывает вертолеты марки «Ми». До этого летал на самолетах «Ан». И также 33 года трудится в АО «МВЗ им. М.Л. Миля».*

*Сотни полетов с ним были выполнены в одном экипаже по испытаниям новых образцов техники.*

*Определить местоположение и цель с предельной точностью – главная задача штурмана. От момента взлёта и до посадки он готов в любую минуту полета точно указать местонахождение воздушного судна, оценить расход горючего, его запас, время полёта до цели, внести поправки в курс, а также помочь в подборе площадки в нештатной ситуации.*

*Честное и добросовестное отношение к делу - это всегда трудовой подвиг, а совершать его в небе - это вдвойне ответственно. Наглядным примером является история, когда Сергей своевременно обесточил торпеду, которая должна была сработать внутри фюзеляжа вертолета. Своими оперативными действиями он предотвратил взрыв, спас экипаж и машину.*

*Знакомы мы с 1986 года, еще с Феодосии, где Сергей работал в филиале МВЗ им. М.Л. Миля и испытывал Вертолеты, Ми-26, Ми-14 и др.*

*Он имеет колоссальный опыт испытаний боевой техники и ее вооружения.*

*Горжусь, что у меня есть такой коллега, товарищ, горжусь совместной многолетней и надежной работой и дружбой с ним.*



**Ананьев Г. А.**  
Заслуженный  
летчик-испытатель РФ

*Много испытательных совместных полетов было с Сергеем. Показательные выступления в Жуковском на салонах МАКС. Снимались в художественном фильме «Охота на Изюбря». Первые серийные вертолеты Ми-28Н перегоняли из Ростова в Панки. С ним в экипаже надежно и спокойно.*

*Все что у нас есть, я имею в виду современные вертолеты, Сергеем Никулиным было испытано.*

*Штурманы-испытатели - это специалисты, которые освоили не менее 10-15 видов летательных аппаратов.*

Они испытывают новую технику, системы вооружения, бортовое оборудование. В числе таких профессионалов, несомненно, Сергей Никулин.

Нельзя не отметить его человеческие качества. Очень отзывчивый, человек неисчерпаемого оптимизма и позитивного отношения ко всему, что его окружает.



## **Кутанин В.Н.** **Заслуженный** **летчик-испытатель РФ**

Знаю Сергея Никулина с 1992 года, побывал с ним в многочисленных командировках по всей России, в том числе и за рубежом. А в этом случае большое значение имеют человеческие качества, способность жить и работать в команде, общаться на работе и в быту. И надо отметить, что

всего этого Сергею не занимать. С ним легко и комфортно как работать, так и отдыхать.

Проверяла нас с ним жизнь и в сложных ситуациях в полете, когда надо было сохранять самообладание и быстро, но грамотно принимать решение, ведь от этого зависит жизнь всего экипажа. И я могу сказать, что Сергей в таких ситуациях был на «высоте», спокойно и уверенно старался помочь выйти «победителями», за что я ему очень благодарен.

А его удивительно трепетное и искреннее желание помочь любому человеку и в любом вопросе вызывает у окружающих, бывает, недоумение, но чаще восхищение способностью сопереживать чужим проблемам и заботам.

Хочу пожелать нашему уважаемому штурману дальнейшего продолжения в деле верного служения профессии, здоровья и благополучия ему и его близким, замечательной жене Наталье, а также их сыну Вячеславу.



## **Сирёгин С. В.** **Заслуженный** **штурман-испытатель РФ**

Мы с Сергеем Никулиным знакомы с учебы в ШЛИ. Много лет посвятили общему делу, испытываем одну технику, да еще и на одном предприятии.

Могу сказать, что он высокопрофессиональный штурман, который чувствует машину каким-то особым образом. Его опыт и квалификация вызывают

уважение, а при совместных полетах – доверие экипажа.

Работать с ним всегда комфортно и в удовольствие.

Даже в сложных ситуациях он всегда спокоен, надежен, и ко всему относится с юмором. С ним легко и в рабочих буднях, и в совместных полетах, и при дружеских встречах за столом.

Каждый штурман понимает, что чем точнее отойти от исходного пункта маршрута и правильно учесть ветер на высоте полета, тем меньше будет работы на маршруте. И наоборот, чем небрежнее это сделаешь вначале, тем больше усложнишь себе работу на дальнейших этапах. Этой истиной и многими другими штурманскими премудростями Сергей охотно делится с молодыми и начинающими коллегами.

Его многолетний штурманский опыт всегда поможет экипажу довести машину до необходимой площадки даже в экстренных ситуациях.

Он надежный коллега, верный друг и соратник.



## **Мухаметгареев В.М.** **Летчик-испытатель** **АО «ЛИИ им.** **М.М.Громова»** **Заслуженный летчик-** **испытатель РФ.** **Герой России**

Летчики-испытатели АО «ЛИИ им. М.М.Громова» участвуют в совместных государственных испытаниях вертолетов военного назначения, таких как Ми-28Н, Ми-35, и сертификационных

испытаниях гражданских вертолетов Ми-38 и Ми-171. Мне также доводилось принимать участие в подобных испытаниях совместно со специалистами АО «МВЗ им. М.Л. Милля», в том числе с Заслуженным штурманом-испытателем РФ Сергеем Никулиным. Сергей всегда тщательно готовится к полетному заданию и выполняет свою работу профессионально и творчески. Это помогает успешно решать сложнейшие задачи испытаний новой авиационной техники, получать наилучший результат.

Прекрасные знания своего дела и огромный опыт Сергея Вячеславовича стали залогом успешных испытаний и доводки современного прицельно-навигационного комплекса боевого вертолета Ми-28Н «Ночной охотник». Как настоящий профессионал, он проявляет хладнокровие в сложных ситуациях, сопряженных с риском для жизни.

Сергей пользуется заслуженным авторитетом у коллег по испытательной работе. Его знают и ценят на всех предприятиях экспериментальной авиации и организациях заказчиков авиационной техники. Его общительность и чувство юмора создают доверительную атмосферу и помогают решать сложные производственные и жизненные задачи. Сергей всегда готов прийти на помощь и подставить свое крепкое плечо, именно поэтому у него много друзей.



## **Президент АССАД Виктор Чуйко: «НАУКА – ЭТО МОЗГ И ЛОКОМОТИВ АВИАПРОМА, БЕЗ НАУКИ НЕ БЫЛО БЫ АВИАЦИИ»**



*Сто лет назад, в 1918 году, по инициативе великого русского ученого и механика Николая Егоровича Жуковского был создан первый в истории отечественной и мировой науки исследовательский институт, сочетающий фундаментальный научный поиск, разработку рекомендаций для конструкторских организаций, конкретное проектирование и постройку самолетов – Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ). С тех пор отечественная прикладная наука формирует настоящее и будущее авиационной отрасли. Наука двигает авиационную промышленность вперед, являясь ее безусловным локомотивом.*

*Развитие российской науки и технологий в авиастроении ставит перед собой такие важнейшие цели, как повышение безопасности полета, надежности летательных аппаратов, экологичности и экономичности, хорошего запаса эксплуатационного ресурса и конкурентоспособности. Обеспечение безопасности полетов требует внедрения все более совершенных технологий контроля при изготовлении элементов и узлов воздушных судов, ведь в самолетах не бывает второстепенных деталей. Для выявления мельчайших дефектов на всех этапах жизненного цикла летательного аппарата сегодня широко применяется неразрушающий контроль, позволяющий на ранней стадии диагностировать потенциально опасные повреждения. Новые технологии неразрушающего контроля в сентябре обсуждались на расширенном заседании Президиума Научно-технического совета Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения». АССАД на протяжении всей истории своей деятельности регулярно проводит НТС по самым актуальным для своих членов темам, позволяя им обмениваться опытом и узнавать о самых передовых новинках авиационного двигателестроения и смежных сфер.*

**Президент АССАД Виктор Чуйко в интервью корреспонденту журнала «Крылья Родины» Екатерине Згировской рассказал, почему так важно промышленным предприятиям и ученым постоянно выстраивать диалог, какова роль Ассоциации в этих Научно-технических советах, подвел итог столетнего развития отечественной авиационной науки и дал напутствие ученым, которым предстоит творить будущее отечественной авиации.**



– Виктор Михайлович, в Санкт-Петербурге прошло расширенное заседание Президиума Научно-технического совета Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» по тематике **новых технологий неразрушающего контроля деталей авиационного назначения – каковы его итоги?**

– Научно-технический совет по вопросам технологий неразрушающего контроля мы проводили 10-11 сентября в Гатчине и Санкт-Петербурге, на нем присутствовали 84 специалиста. Участники расширенного заседания Президиума НТС АССАД выступили с докладами:

- Главный инженер АО «218 АРЗ» П.А. Ишкинина рассказала об опыте внедрения капиллярного контроля ЛЮМ 33-ОВ при ремонте авиационной техники на их заводе и продемонстрировала работу полуавтоматической линии капиллярного контроля, разработанной, изготовленной и поставляемой фирмой «АТГ» г.Прага (Президент З.Завадил);

- Президент чешской компании ATGs.r.o. З.Завадил поделился опытом решения современных задач в области капиллярного контроля качества продукции авиационного назначения;

- Генеральный директор ООО «Спецавиа» О.В. Пономарева выступила с докладом об особенностях применения набора ЛЮМ 33-ОВ, средств Вертолин и Неонол для деталей авиационной техники, а также представила сравнительный анализ российских люминесцентных материалов;

- Ведущий инженер-технолог Санкт-Петербургской компании «АктивТестГруп» Л.Н.Бабаева представила созданную ими автоматизированную установку для автоматического капиллярного контроля серии КАМА и реализуемую в ней технологию капиллярного контроля FPI All-in-VAC;

- Начальник сектора ФГУП «ВИАМ» А.Н. Головкин оценил эффективность применения различных способов интенсификации процесса капиллярного контроля с применением отечественного набора дефектоскопических материалов ЛЮМ 33-ОВ;

- Гендиректор компании ESA Platings.r.o. З.Марек рассказал о подготовке поверхностей деталей из титана при неразрушающем контроле;

- Было представлено оборудование немецкой фирмы Visi Consult X-Ray Systems & Solutions и израильской фирмы Scan Master Systems.

Участники заседания подтвердили эффективность технологических решений по интенсификации процесса капиллярного контроля по технологии FPI All-in-VAC, реализуемой на линии капиллярного контроля КАМА – внедрение установки КАМА на наших предприятиях очень серьезно поможет повысить надежность и безопасность полетов. Но по предложению академика Евгения Николаевича Каблова на Президиуме НТС ВИАМ были сделаны несколько замечаний, и установка дорабатывается, выражая уже и философию ВИАМ – это очень важно. Кроме того, участникам заседания необходимо будет для накопления опыта предоставить разработчикам установки КАМА («АТГ» Санкт-Петербург) образцы для проверки по реализуемой в ней технологии FPI All-in-VAC, а также для тестов по классической технологии на линии капиллярного контроля АО «218 АРЗ».

По итогам заседания Президиум НТС АССАД должен проработать вопрос об использовании участниками мероприятия представленного на Совете оборудования NDTherm, Dolphi Cam, рентгенотелевизионного оборудования немецкой фирмы Visi Consult X-Ray Systems & Solutions, автоматизированных систем ультразвукового контроля израильской фирмы Scan Master Systems и программного обеспечения CIVIA.

Хотел бы отметить высокую автоматизацию представленных докладчиками от «218 АРЗ» и «АктивТестГруп» установок. Очень важно, что вся информация обрабатывается, и результаты контроля выдаются в цифровом формате, повышается качество исследования, выявляются даже самые мельчайшие трещины.

– **Почему выбрали именно тему технологий неразрушающего контроля – что это за технологии? Какие есть методы анализа? В чем их преимущества?**

– Обеспечение безопасности полетов гарантируется технологиями изготовления деталей и контролем изготовления этих деталей, включая неразрушающий контроль.

Неразрушающий контроль применяется для обнаружения внутренних и поверхностных дефектов типа несплошности материала, дефектов сборки и монтажа закрытых узлов и агрегатов без необходимости разбирать исследуемый объект.





Методов очень много: магнитный, токовихревой, ультразвуковой, люминесцентный, цветной, рентгеновский, гамма-просвечивание, оптический и простой визуальный.

Есть поверхностный контроль – он выявляет трещины на поверхности, возникающие при изготовлении заготовок или при обработке этих деталей.

Оптический метод – это когда с помощью специальных устройств входят внутрь двигателя и осматривают состояние деталей и узлов, делают электронную фотографию и проводят оценку происходящего, увеличив в несколько раз. Он связан, например, с забоинами на лопатках компрессоров, турбин, повреждениями в камере сгорания, осмотром внутренних полостей.

Применяется метод оценки изменения вибросостояния двигателя – когда на двигатель ставятся вибродатчики, ротор вращается, идут вибрации, а по градиенту изменения этих вибраций и величине судят о наличии какого-то дефекта внутри двигателя: если износились лопатки турбины или лабиринтное уплотнение, то появляется дисбаланс и это проявляется на корпусе.

Методы неразрушающего контроля очень быстро развиваются. Если бы все, что есть сегодня, было во времена, когда я работал конструктором и мы сами придумывали кустарные средства контроля, это бы колоссально облегчило работу и дало масштабные возможности.

Преимущества неразрушающего контроля можно объяснить просто – это как если у человека неполадки с сердцем: его можно разрезать, посмотреть, что внутри и принять решение о дальнейших шагах; а можно через вену ввести специальный провод с прибором на конце и обнаружить, где проблема, и даже устранить ее таким щадящим способом. Так и неразрушающий контроль дает возможность, не разрушая деталь, осмотреть ее не только снаружи, но и увидеть, что происходит внутри.

Для обеспечения безопасности полетов надо не только заложить эту безопасность при проектировании и производстве, но и в эксплуатации все время проводить мониторинг, позволяющий увидеть начальную стадию разрушения. На самолетах не бывает второстепенных деталей, поэтому ставится система датчиков, контролирующая его в эксплуатации.

Это диагностика на ранней стадии. Например, если произошел обрыв лопатки, то для проверки на всем парке есть токовихревой прибор, который позволяет определить самую начальную трещину. Смысл всех проверок один – выявить на ранней стадии отклонение и принять адекватные меры. Как правило, эти меры описаны в руководстве по эксплуатации двигателя.



**– АССАД регулярно проводит Научно-технические советы – в чем польза подобных мероприятий, что они дают отрасли? Насколько сегодня актуальны такие советы? Почему именно АССАД решил взять на себя лидирующую роль в этих НТС?**

– Ассоциация АССАД создана в 1991 году по инициативе 58 организаций, в нее входит почти сотня фирм различного профиля и форм собственности из России, Украины, Беларуси, США, Франции, Германии, Чехии, Швейцарии и Канады. В АССАД есть Научно-технический совет, который приобрел большой авторитет, растет количество участников, поднимаются самые актуальные темы. Если науки не станет, то никакой авиации не будет, развивать авиацию без институтов никак не получится.

Вспомним кризис авиастроения 1990-х годов – все было разрушено, осталась только технологическая цепочка на заводах и наука. В 2000-е годы начались улучшения – главное в эти годы было сохранить науку, потому что вокруг науки можно нарастить все остальное, включая технологии, производство, послепродажное обслуживание и пр. Несмотря на то, что наука в 1990-е годы понесла потери, ее костяк остался.

В последние 10 лет были созданы корпорации различной направленности, но в них входят сугубо профильные организационные структуры. А Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения» многогранна и включает 95 членов всех направлений работы двигателя в его жизненном цикле, в том числе 12 предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК), три – «Технодинамики», шесть образовательных учреждений (МАИ, МГТУ имени Н.Э.Баумана, Самарский аэрокосмический университет, Казанский авиационный институт, Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева, УГАТУ), 11 Научно-исследовательских институтов, частные заводы и предприятия из восьми стран и пр. У АССАД, в отличие от корпораций и государственных учреждений, нет властной функции – мы работаем ради общих интересов, отражая интересы каждого. Наш профессиональный подход интересен членам Ассоциации.

В России осмыслили роль авиастроения как ведущей отрасли на острие прогресса, которая потом развивает всю экономику, поэтому Научно-технические советы становятся все популярнее – у предприятий очень большая потребность в науке, и мы даем возможность обратной связи, происходит обмен мнениями, общение.



Когда мы выбираем тему НТС, она должна быть интересна нашим предприятиям. Например, неразрушающий контроль – тема, изучающая, какие бывают дефекты и как их лучше определить – она интересна всем, кто разрабатывает аппаратуру; кто ее изготавливает; интересна производителям, потому что им не надо разрушать детали, а можно четко определить и обеспечить качество; эксплуатантам интересно потому, что дает возможность в процессе эксплуатации на ранних стадиях выявить отклонения от нормального поведения двигателей. Все это опирается на первый раздел Устава нашей Ассоциации – научно-техническое сопровождение членов АССАД.

Мы рассматриваем НТС как инструмент оказания поддержки нашим предприятиям по получению самых передовых технологий. Развитие НТС связано с потребностями членов нашей Ассоциации. А потребности все время растут в зависимости от развития самой техники, которой мы занимаемся, в данном случае, авиационных двигателей.

**– Какие темы планируется поднимать на последующих НТС?**

– Все связано с потребностями, какие они сегодня. Темы возникают благодаря нашему анализу – в Ассоциации, с учетом членов Правления, очень хороший научный и инженерный потенциал – темы предлагают члены Ассоциации или мы сами. Обычно Научно-технические советы у нас планируются на полгода, потому, что много запросов и потребностей.

В октябре пройдет НТС по развитию подшипников для двигателей – у нас два члена Ассоциации разрабатывают подшипники – Самарский завод и Вологодский завод, переходящий на изготовление специальных подшипников, поэтому мы там проводим НТС.

В ноябре мы планируем провести НТС по новейшему контрольному оборудованию для проверки качества металлов, потому что по структуре металла можно судить о характеристиках.

В последнее время цифровые технологии очень важны. Мы предполагаем в начале следующего года провести Научно-технический совет по цифровым технологиям при модернизации и создании новых испытательных комплексов как основы повышения надежности, долговечности, безопасности, экологичности и эффективной эксплуатационной технологичности наших двигателей.

**– Каково будущее таких мероприятий, может быть есть идеи по изменению формата их проведения?**

– Популярность этих мероприятий растет, у нас нет статистики, но мы никогда больше 40 участников не собирали, а сейчас уже 84. Если раньше наши НТС в основном касались в целом двигателей, то сейчас они покрывают все, что обеспечивает конкурентоспособность двигателя в разработке, производстве и пр.

Есть известная китайская пословица «не дай Бог вам жить в эпоху перемен». Но жизнь развивается так, что без перемен жить невозможно. Перемены все время происходят в нашей технике.

Это живой организм. У нас есть Научно-технический Совет, есть Президиум НТС. Мы приняли решение об очередной реорганизации нашего Научно-технического совета с проведением помимо Президиума и НТС еще и секций Научно-технического совета по сугубо специальным направлениям – это усилит предметность, специалисты будут принимать более объективные решения. Есть небольшие фирмы, не являющиеся членами НТС, но мы их тоже включим в секции. Мы хотим утвердить руководителями секций глав предприятий и фирм нашей Ассоциации для расширения и привлечения большего числа людей, а значит большего распространения информации, ее использования и большего эффекта в целом. Главная наша забота в том, чтобы любой орган, который мы организуем, работал так, чтобы члены нашей Ассоциации чувствовали, что это сделано для них.

Научно-технический совет с точки зрения внедрения достижений научно-технического прогресса играет очень большую роль, поэтому мы считаем своей главной задачей достижение научно-технического прогресса среди всех заинтересованных предприятий для освоения новых технологий проектирования и производства, совершенствования авиационной техники и создания новой.

**– В этом году отмечается 100 лет Центральному аэрогидродинамическому институту и отечественной авиационной науке – это очень большой срок и проделана огромная работа. Каков общий итог этого века? Что бы вы назвали главным достижением этой столетней работы?**

– XX век открыл практическую авиацию. За прошедшее столетие бурно развивавшаяся авиация стала неотъемлемой частью экономики, обороны, отношений в обществе.





Авиация позволила сократить время пребывания в пути, сделала доступными многие ранее неосвоенные места на Земле. Авиация стала естественной приметой нашей повседневной жизни.

Такие крупные явления цивилизации, как авиация, входят в жизнь, когда наука и технологии достигают более высокого уровня, а в сознании общества укрепляется мнение, что без использования такого научно-технического достижения жить нельзя.

Без науки не было бы авиации, ведь сегодня авиация стала обычным делом. Для многих она как автомобиль. Наука сделала авиацию частью философии нашей жизни. Роль науки в том, что была создана система общения людей.

**– Чего можно было избежать? Есть ли какие-то проекты, начало которых, на ваш взгляд, было нецелесообразно?**

– Россия – родина выдающихся авиаконструкторов, которые составили славу отечественного авиастроения. Новейшую технику делали талантливые, увлеченные и преданные своему делу люди. Если брать развитие самого авиастроения, то был разработан ряд самолетов, которые не пошли в эксплуатацию, но сказать, что это плохо, нельзя. Ведь работа авиационного инженера и ученого – это творческая работа. Сначала надо теоретически обосновать направление, по которому надо идти для получения большого эффекта, потом над этим работать. И вот оказывается, что теоретически все осмыслили правильно, а практически оно оказалось ненужным. Это бывает в двух случаях: когда выполняет не те функции, которые закладывали, или оказывается ненужным, потому что сделано раньше времени – масса таких примеров. Но даже если какая-то работа не нашла применения, она тоже дает пользу, потому что эти исследования дают понимание, что мы не готовы к чему-то.

Приведу пример с изобретениями Архипа Михайловича Люльки: в 1939-1941 годах он разработал конструктивную схему двухконтурного турбореактивного двигателя, который тогда пришелся не к месту, но стал прототипом ныне существующих схем. А в 1947 году он же создал советский оригинальный одноконтурный турбореактивный двигатель и прошел государственные испытания. У нас висит копия телеграммы Иосифа Виссарионовича Сталина, который написал:

*«Конструктору тов. Люлька.*

*Копия: Директору завода №45 МАП тов. Комарову.*

*Поздравляю Вас и весь коллектив с успешным завершением государственных испытаний созданного Вами первого отечественного реактивного двигателя. Желаю дальнейших успехов.*

*И. Сталин*

*3 марта 1947 года».*

Именно «Конструктору Люльке», не генеральному или главному, а «конструктору», потому что к званию конструктора уже ничего нельзя добавить – это уже высочайшее звание; и «Директору Комарову», а не генеральному, управляющему, исполнительному, как сейчас, просто «директору», потому что он или директор, или нет.

А двухконтурный двигатель гораздо сложнее одноконтурного. Позже Павел Александрович Соловьев в Перми сделал двигатель Д-20П для самолета Ту-124 – более экономичный двухконтурный, он получился нормальный и дальше пошел Д-30 двухконтурный, Д-30КУ, Д-30КП и его лебединая песня ПС-90, а теперь его ученики и последователи, в том числе Александр Александрович Иноземцев, создают ПД-14.

Если брать поршневое двигателестроение, оно развивалось до тех пор, пока не понадобилось делать мотор таких размеров, что он на самолет не помещался, а турбореактивный пошел.

Ряд самолетов Николая Николаевича Поликарпова не пошли.

Или, например, Николай Ильич Камов занимался вертолетом, в котором на концах лопастей стоят маленькие турбореактивные двигатели (я тоже принимал участие в разработке и изготовлении такого маленького двигателя) и вращают, тогда не нужен редуктор, а только регулировать мощность – но он тоже не пошел.

А если вспомнить, как Игорь Иванович Сикорский уже в Америке организовал товарищество, собрал деньги, сделал и разбил очередной самолет – не знал, куда деться, и вдруг к нему приезжает соотечественник композитор Сергей Рахманинов и соглашается быть заместителем председателя совета директоров, вкладывая сумму в изготовление следующего самолета, и он был сделан и успешно летал. И первый прообраз вертолета он сделал еще в Киеве, но он не взлетел, потому что мощность двигателя была маленькая – он не мог поднять даже самого пилота, но потом все вертолетостроение развилось. Можно было бросить этим заниматься из-за неудачи, но неудача привела к тому, что дальнейшая работа сделала возможным то, что сейчас вертолеты используют как автомобиль.

Опыт бывает положительный и отрицательный, но это все равно опыт, поэтому я бы не слишком судил тех, которым не удалось войти в серию.

**– В каком направлении должна двигаться дальше авиационная наука и ее двигателестроительное направление?**

– Сейчас авиационная наука разрабатывает и теоретически обосновывает новые виды летательных аппаратов, это связано с совершенствованием аэродинамики. А аэродинамика совершенствуется для уменьшения сопротивления самолета при движении. Есть качество самолета – это отношение коэффициента подъемной силы к коэффициенту сопротивления. Опирается можно только на то, что сопротивляется. Так и в



самолетах – воздух сопротивляется и возникает подъемная сила, поэтому появляются новые схемы и элементы.

Что касается силовых установок – сейчас много говорят об электрификации самолетов, о переходе на электрическую тягу, но она опять требует винта, потому что по третьему закону Ньютона – на любое действие найдется противодействие – то есть что-то должно взаимодействовать с чем-то, чтобы получать тягу – обратный эффект от этого.

Есть плазменные, есть лазерные, есть атомные силовые установки. Над атомными силовыми установками еще в 1970-х годах работал Николай Дмитриевич Кузнецов, но уровень развития атомной техники на тот период оказался такой, что это масса была очень большая и требовалась защита – это оказалось нецелесообразным.

В конечном счете, авиация должна развиваться в направлении дальнейшего повышения безопасности полетов, приближаться к стопроцентному безопасному полету.

Отдельно хотел бы отметить вопрос экологичности, а значит, и новых типов топлива.

В ближайшие годы нас ждет создание более экологичных и более экономичных пассажирских самолетов. В России требуется особый подход к районам Крайнего Севера, учитывая, что там находится более 75% полезных ископаемых и имеются обстоятельства, связанные с безопасностью государства – это играет колоссальную роль.

Особенность Севера в том, что там нет растительности, которая усваивает углекислый газ и выделяет кислород, там льды, поэтому особенно важны вопросы экологии, хотя загрязнение атмосферы авиацией очень незначительные по сравнению с другими типами загрязнения, но практически очень нужны новые решения.

Напомню, что 30 лет назад, 15 апреля 1988 года в СССР впервые поднялся в небо самолет-лаборатория Ту-155 с двигателем, работающим на водородном топливе, которое решает проблемы экономичности и экологичности. Двигатель мог использовать в качестве топлива и сжиженный природный газ – это было подтверждено полетом спустя два года. И сегодня было бы полезно внедрение двухтопливных самолетов и вертолетов на газе и керосине для эксплуатации в условиях Севера: летишь туда на керосине, а там – на газе, ведь на Севере очень много газа, а керосин надо завозить либо по реке только в период навигации, либо самолетом, что очень накладно и дорого – поэтому необходимо внедрение новых криогенных топлив – это дело ближайшего будущего.

Кстати, Алексей Андреевич Туполев, сын Андрея Николаевича, когда этот полет произошел, написал такие слова: *«Впервые в мире поднялся самолет, использующий в качестве топлива сжиженный природный газ. И мы надеемся, что этот первый полет этого самолета даст нам возможность собрать все научно-экспериментальные данные и построить самолет, на котором уже в ближайшее время смогут летать пассажиры»*. И не он виноват, что этого не произошло, если бы Советский Союз не разрушился, мы бы в 1990-х годах уже имели такой самолет. А недавно руководитель ЦАГИ Сергей Леонидович Чернышев сделал доклад в Берлине перед руководителями подобных институтов со всего мира, так там все рты разинули: *«Как, вы уже летали на водороде?»*

Впереди очень много интересного.

**– Какова сегодня роль научного сообщества в авиационной промышленности, можно ли назвать науку локомотивом авиапрома? Достаточно ли уделяется внимания именно науке в этой сфере?**

– Я бы сказал так: наука – это мозг и локомотив авиапрома.

Внимания ей уделяется, безусловно, недостаточно. Причем недостаточность эта заключается в том, что мы сегодня так мало разрабатываем самолетов, что наша наука оказалась не полностью востребованной. Поэтому эту науку развивают, но не могут очень часто проверить на практике свои решения. Я называю эту науку платонической, от которой не бывает поколений.

Надо в целом возрождать нашу авиацию и давать нашей науке область использования ее идей, тогда в этой гармонии науки и авиационной промышленности можно получить результаты, которые если не удивят весь мир, то позволят всему миру относиться к нам с глубочайшим уважением.

**– Что бы вы пожелали ученым, которым предстоит творить следующие сто лет авиации?**

– Я бы пожелал всем авиационным ученым всегда оптимистически относиться к своей работе и совершенствоваться для того, чтобы в любое время, когда наша практическая авиация с новыми достижениями войдет в жизнь нашего общества, быть готовыми ответить на все вызовы. И хотел бы пожелать всем счастья, здоровья, любви, всеобщего благополучия в жизни, потому что без науки авиации быть не может, это должна быть передовая наука.



# КАПИЛЛЯРНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО РЕМОНТА И НАДЕЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАТЕХНИКИ

*Полина Алексеевна Ишкинина,  
главный инженер АО «218 авиационный ремонтный завод»*



*П.А. Ишкинина, главный инженер  
АО «218 авиационный ремонтный завод»,  
и В.М. Чуйко, президент АССАД*

Качество и надежность – вот главные ориентиры авиастроителей всех поколений. Качество авиационной техники напрямую связано с качеством всех узлов и механизмов, из которых состоит летательный аппарат, будь то самолет или вертолет.

Важным инструментом контроля качества на всех этапах производства является неразрушающий контроль, позволяющий проводить проверку, начиная с входного контроля материалов и до контроля уже готовой продукции. Самый чувствительный из методов неразрушающего контроля, предназначенный для выявления поверхностных дефектов, – это капиллярный контроль.



10 сентября 2018 года на базе ведущего предприятия города Гатчина АО «218 авиационный ремонтный завод» под эгидой международной Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» и петербургской компании АктивТестГруп прошел научно-технический совет «Новые технологии неразрушающего контроля деталей авиационного назначения».

218 АРЗ не случайно выбран площадкой для НТС. Сегодня 218 АРЗ – одно из крупнейших и динамично развивающихся предприятий по капитальному ремонту авиационных двигателей в России. За время существования предприятия отремонтировано и введено в строй несколько десятков тысяч авиационных двигателей различных типов и модификаций, что было бы невозможно без внедрения на предприятии современной системы неразрушающего контроля.

Несколько лет назад в рамках технического перевооружения на предприятии введена в эксплуатацию полуавтоматическая линия капиллярного контроля ЛЮМ 33-0В производства чешской компании АТГ.

Люминесцентный метод основан на регистрации люминесцирующего видимого индикаторного следа в длинноволновом ультрафиолетовом излучении на фоне поверхности объекта контроля. Наборы материалов для люминесцентной дефектоскопии позволяют обнаружить невидимые невооруженным глазом поверхностные и иные дефекты типа нарушения сплошности материала в проверяемых объектах, определить их местоположение, протяженность и ориентацию дефектов на поверхности объекта.

На первом этапе внедрения капиллярного контроля при ремонте авиационной техники на 218 АРЗ разработаны



критерии оценки метода ЛЮМ 33-ОВ: чувствительность, технологичность, пожаробезопасность, экологичность, экономичность.

После оценки и знакомства с техпроцессом и опытом применения комплекта материалов ЛЮМ 33-ОВ использование данного метода контроля при ремонте авиационной техники было согласовано с разработчиками авиационных двигателей, и АРЗ приступил к выполнению апробирования комплекта материалов на опытных образцах.

Для выявления преимуществ и недостатков новейшего метода был выполнен сравнительный анализ результатов работ по проверке ДСЕ с использованием комплекта материалов ЛЮМ 33-ОВ, ЛЮМ10В и ЦМ-15. И только после проведения этих работ было утверждено решение о допуске материалов ЛЮМ 33-ОВ для ремонта двигателей типа ТВ3-117 и P95Ш / P195.

Внедрение современного высокотехнологичного метода капиллярного контроля с применением комплекта материалов ЛЮМ 33-ОВ позволило 218 АРЗ на 50% повысить производительность труда и более чем на 70% механизировать технологический процесс. При этом значительно сократились затраты на обслуживание систем пожаротушения и вентиляции и утилизацию отходов. Применение в работе современных методов капиллярного контроля обеспечивает высокое качество ремонта авиационной техники и надежность эксплуатации в пределах установленных норм летной годности.

#### **АО «218 авиационный ремонтный завод»**

Ленинградская область, г. Гатчина,  
ул. А. Григорина, д. 7а

Тел. 8 (81371) 934-82; факс 8 (81371) 942-13

E-mail: [zavod@218arz.ru](mailto:zavod@218arz.ru)



# 218 АВИАЦИОННЫЙ РЕМОНТНЫЙ ЗАВОД





## Президент «АТГ» s.r.o. (Чехия) Збынек Завадил: «СИСТЕМЫ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ «АТГ» АДАПТИРОВАНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С РОССИЙСКИМИ И ЗАРУБЕЖНЫМИ ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ»

Международная ассоциация «Союз авиационного двигателестроения» 10-11 сентября 2018 г. провела на базе АО «218 авиационный ремонтный завод» в Гатчине Научно-технический совет, посвященный новым технологиям проведения неразрушающего контроля деталей авиационного назначения. Опытном решении современных задач в области капиллярного контроля качества продукции авиационного назначения с участниками НТС поделился Президент чешской компании «АТГ» s.r.o. Збынек Завадил.

Капиллярная дефектоскопия применяется для выявления малых по величине дефектов, которые не могут быть обнаружены при визуальном контроле. Среди методов неразрушающего контроля для выявления поверхностных дефектов самый чувствительный – капиллярный метод. С помощью капиллярных методов определяют расположение дефектов, их протяженность и ориентацию на поверхности. Метод основан на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей (пенетрантов) в поверхностные и сквозные дефекты, после чего образовавшиеся от индикатора следы регистрируются с помощью преобразователя или визуально. Глава инжиниринговой компании «АТГ» s.r.o. («Advanced Technology Group») **господин Завадил рассказал о деятельности своей фирмы «Крыльям Родины».**



– Господин Завадил, каковы основные направления деятельности «АТГ» s.r.o., как развивалась ваша компания?

– «Advanced Technology Group» занимается производством полного комплекса профильной продукции в сфере неразрушающего контроля и сварки, подготовкой специалистов, сервисным обслуживанием оборудования неразрушающего контроля и независимой экспертизой. Основные направления нашей производственной деятельности – это разработка автоматизированных линий капиллярного контроля, стационарных магнитных дефектоскопов и вспомогательного оборудования.

Головной офис компании находится в Праге. Помимо собственного производства, АТГ является дистрибьютором таких производителей, как Chemetall, Sonatest, Technitest, Rohmann, Balteau NDT, Visconsult, Phoenix, АТС и других.

На сегодняшний день у нас есть представительства в странах Европы, Северной Америки, на Ближнем Востоке (ОАЭ, Иран) и, конечно, России.

Основана «АТГ» s.r.o. в 1992 году. А в 1997 году был создан единственный в то время в Чешской Республике Экзаменационный центр в соответствии с ISO 9712/EN473 – 000 «QC Пльзен».

Коммерческую деятельность в России мы начали в 2002 году, тогда же создали первую дочернюю компанию за рубежом ООО «АТГ Slovakia», которая за пять лет успешной деятельности показала, что стоит расширяться. И в 2007 году мы открыли подобные представительства в России, Объединенных Арабских Эмиратах и Турции.

«АТГ» s.r.o. является единственным провайдером услуг по квалификации неразрушающего контроля для Министерства нефти и газа Ирака с 2012 года.

Позже начались работы по проекту Special Process House, аккредитованного в соответствии с NADCAP по направлениям капиллярного, магнитопорошкового и ультразвукового контроля. Первым заказчиком стала компания PCC Pilsen.

Очень важным и успешным для нас стал прошлый год – мы подписали контракт на поставку японской компании KOBЕ специализированного магнитопорошкового дефектоскопа UNIMAG 14000 AC/AC для контроля 14-метровых коленчатых валов весом около 30 тонн; а в Россию поставили одну из самых больших линий капиллярного контроля LPM110K/S на ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА».

Благодаря нашему многолетнему опыту работы на проектах во многих странах, мы можем решать вопросы, связанные с так называемыми «Специальными процессами», куда входит неразрушающий контроль. Мы предоставляем услуги в области оценки и наблюдения за материалом, коррозией, их измерением в промышленных комплексах и пр.

– Какое оборудование вы поставляете своим клиентам для оснащения линий контроля?

– Для аэрокосмической промышленности мы предлагаем услуги нашей лаборатории неразрушающего контроля «LET», которая одобрена Чешским Управлением Гражданской Авиации в соответствии с EASA Part 145 (№ одобрения CZ.145.0047).

Мы можем оборудовать целую дефектоскопическую лабораторию с необходимой аппаратурой и вспомогательными средствами, включая их калибровку. Мы поставляем изделия, вспомогательные средства и автоматизированные системы во всем объеме неразрушающего контроля для всех основных методов – визуального, капиллярного, магнитного, токовых-револю, радиографического контроля и ультразвуковой дефектоскопии:

- линии очистки и травления, наполнители
- дефектоскопы
- калибровка и освидетельствование
- калибровочные шаблоны, установочные и контрольные образцы
- контрольное оборудование
- основное и вспомогательное оборудование для дефектоскопии
- зонды
- расходные материалы для неразрушающего контроля, очистка, консервация
- контрольные системы, автоматизированные линии

В Чехии и Словакии мы являемся эксклюзивным дистрибьютором оборудования для неразрушающего контроля следующих производителей: Rohmann, Chemetall, Sonatest, Socomate, Balteau, Visiconsult, Phoenix, АТС.

– Давайте остановимся на линиях капиллярного контроля производства «АТГ» s.r.o., которые используют в России?

– Капиллярная дефектоскопия применяется в таких отраслях промышленности, как энергетика, авиация, ракетная техника, судостроение, металлургия, химическая промышленность, автомобилестроение.

строение. В период с 2003 по 2018 годы в России было смонтировано более 25 систем капиллярного контроля производства "АТГ", в том числе на предприятиях Корпорации «Иркут», МЗ Электросталь, АО "СМК", УМПО, Аэрофлот, авиакомпании Сибирь (S7), БЛМЗ, ОДК-Климов, КУМЗ и др.

Автоматизированные линии капиллярного контроля нашего производства применяют для поточного капиллярного контроля на предприятиях авиационной, автомобильной, машиностроительной и других отраслей промышленности. Линии "АТГ" соответствуют требованиям российских и зарубежных нормативов, в т.ч. ГОСТ 18442-80, ОСТ 1 90282-79, ISO 3452-1, EN 571 и одобрены институтом ФГУП "ВИАМ" для использования на предприятиях авиационной отрасли. За пределами России линии "АТГ" получили сертификаты ведущих авиакосмических агентств NADCAP и EASA.

Системы капиллярного контроля "АТГ" адаптированы для работы с российскими и зарубежными дефектоскопическими материалами, в том числе ЛЮМ-33 ОБ, ЛЮМ-1, ЦМ-15В, Helling, Sherwin, Magnaflux. Контроль возможен всеми методами капиллярного контроля, в том числе цветным, люминесцентным и люминесцентно-цветным. Необходимый уровень чувствительности достигается выбором конкретного метода и пенетрантной системы, наносимой на объекты контроля иммерсионным либо электростатическим методом. Для проявителя возможны варианты нанесения – погружение, вихревая камера, электростатика.

При применении люминесцентных (флуоресцентных) пенетрантов исследование результатов происходит при ультрафиолетовом освещении в темном помещении. Дефекты проявляются в виде светящихся линий и точек желто-зеленых оттенков.

#### – В каких случаях применяют капиллярные методы контроля?

– Капиллярные методы используются при мониторинге ответственных объектов перед приемкой и в процессе эксплуатации для контроля объектов любых размеров и форм, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов, стекла, керамики, пластмасс и других ферромагнитных материалов. С помощью капиллярной дефектоскопии возможен контроль объектов из ферромагнитных материалов в случае, если применение магнитопорошкового метода невозможно в связи с условиями эксплуатации объекта или по другим причинам.

Контроль можно проводить в ручном, полуавтоматическом и полностью автоматизированном режиме. Перемещение объекта контроля по рабочим постам обеспечивается автоматической системой транспортировки. Возможна комплектация с предварительной подготовкой поверхности (обезжиривание, травление). Линии имеют компьютерное управление, с возможностью удаленного доступа и архивирования полученных данных. Предусмотрена система водоподготовки и очистки сточных вод замкнутого цикла. Конструктивно линия капиллярного контроля может предусматривать последующее дооснащение и увеличение производительности.

#### – Какие еще услуги предлагает АТГ, расскажите о курсах подготовки специалистов по неразрушающему контролю?

– Практическое применение всех методов неразрушающего контроля требует от оператора немалых физических сил, больших профессиональных знаний и богатого опыта. Это касается прежде всего тех методов, где наличие дефектов оценивается «косвенно» по состоянию на данный момент. Кроме того, правильная оценка показаний или рентгеновских снимков непростой процесс и часто требует большого опыта.

В авиационной и автомобильной промышленности предъявляются высокие требования не только к надежности и качеству не только материалов и конструкций, но и методам, процессам и квалификации сотрудников. У нас есть курсы для обучения всех, кто занимается дефектоскопией (НК обучение для всех уровней I, II, III), технического состава, оперативного состава, сварщиков, инженеров-сварщиков, инженеров-конструкторов, инженеров-механиков, менеджеров ОТК и т.д. Обеспечение процесса по сертификации персонала производится



в соответствии с требованиями европейских, американских и отраслевых стандартов (EN 473, SNT-TC-1A, EN 4179, NAS 410, MIL-STD-410E, EN 10256, ISO 11484 и т.д.)

Уже некоторое время по всей Европе мы исполняем роль внешнего агентства – если организация вводит или использует систему сертификации работодателя при помощи специалистов неразрушающего контроля с уровнем Level III, мы можем предложить помощь на каждом этапе этого нелегкого процесса:

- создание документации для системы НК;
- инструкции по квалификации, письменная методика для НК, письменные инструкции на проведение НК, спецификации, поверочная инструкция для приспособлений и оборудования НК, сопутствующие НК формуляры;
- обучение персонала НК Level I, II, III
- подготовка экзаменационных вопросов согласно требованиям инструкций, подготовка экзаменационных задач, обеспечение экзаменационных образцов, подготовка соответствующих формуляров
- проведение экзаменов в полном объеме согласно инструкции
- проведение дополнительного обучения и экзамена при переходе к другой системе квалификации и сертификации, специализированное обучение (интерпретация норм и инструкций, обслуживание оборудования, обработка радиограмм)
- оценка экзаменационных работ, оформление протоколов
- оформление документов:
- свидетельства, сертификаты, ведение целой системы НК (проведение ревизии документов, ведение актуальных перечней, наблюдение и актуализация сведений о физической пригодности и пр.), продление сертификации, проведение экзаменов по обновлению сертификата
- консультации, техническое содействие специалистам с Level III
- профессиональный надзор за процессом НК
- проведение аудита и инспекций.

Специалисты по неразрушающему контролю осуществляют свою деятельность и предоставляют свои услуги непосредственно в фирме "АТГ" или у заказчика. Эти специалисты квалифицированы и сертифицированы не только работодателем (согласно SNT-TC-1A, EN 4179, NAS 410), но и имеют независимые сертификаты согласно ISO 9712 уровня Level III.

Мы проводим консультации в области применения различных нормативных документов (EN, DIN, MIL, ASTM, ASME, AWS, AD-Merkblatt, инструкции заказчиков и пр.), специализируемся в области профессиональной оценки проектов экспериментальных лабораторий по неразрушающему контролю с точки зрения их защиты от ионизирующего излучения.

У наших инспекторов богатый опыт работы, основанный на многочисленных проектах по всему миру. Это специалисты высокого класса, пользующиеся большим авторитетом не только у частных предпринимателей, но и у государственных и международных компаний. Среди наших заказчиков такие всемирно известные фирмы, как Airbus, Alcan, Alcoa, Boeing (Sikorsky), General Electric, Honeywell, Messier-Dowty, Parker Hannifin, PCC, Rolls-Royce.

Материал подготовила Згировская Е.Д.



## Подготовка поверхности деталей из титана на оборудовании компании «ESA plating» – как один из этапов качественного неразрушающего контроля



Компания «ESA plating» занимается поставками технологического оборудования в сфере обработки поверхности, нанесения покрытий, подготовки воды и нейтрализации стоков.

В своей деятельности компания использует многолетний опыт квалифицированных специалистов в реализации проектов в странах ЕС и в Российской Федерации.

Проработка технологических решений и разработка конкретных проектов осуществляется проектно-конструкторской и технологической группой специалистов. Производство, комплектация и предварительный монтаж происходят на собственных производственных участках компании.

Квалификация специалистов ESA plating постоянно повышается, внедряются собственные разработки в поставляемое оборудование, осуществляется их тестирование и доработка.

Основная специализация компании – поставки в технологически сложные отрасли машиностроения. Приоритетной является авиационная промышленность и смежные с ней отрасли. ESA plating использует свои знания авиационных норм и стандартов, касающихся обработки поверхности и покрытий, как Европейских и Международных (в том числе сертификационные требования программы Nadcap), так и норм и требований российских авиапроизводителей.

В Российской Федерации основано совместное предприятие «ГАЛУР» в Екатеринбурге с целью локализации производства оборудования. В рамках этого предприятия ESA plating отвечает за обеспечение европейского качества производства, выбор и поставку материалов.

Авиационная промышленность отличается высокими требованиями к производству отдельных компонентов с соответствующими высокими требованиями к процессам контроля, которые проверяют качество материалов после первоначальной, межоперационной и окончательной обработки.

В процессе производства авиационных деталей используются специальные материалы, такие как высоколегированная жаропрочная и коррозионно-стойкая сталь, титановые и никелевые сплавы и др. Помимо стандартного контроля - межоперационного и окончательного, который связан с соблюдением строгих требований к качеству поверхности после обработки, - в производственный процесс также включена самостоятельная область неразрушающего контроля - капиллярный контроль. Данный метод направлен на обнаружение поверхностных дефектов основного материала детали или дефектов, находящихся прямо под поверхностью. Стандарты авиационной промышленности требуют перед проведением контроля обеспечить состояние поверхности детали, позволяющее гарантированно обнаружить дефекты, которые могут быть скрыты в результате предыдущих операций, например, механической обработки. Это означает, что с поверхности детали необходимо удалить слой материала, достаточный для обнаружения любых скрытых дефектов, например трещин. Для этого рекомендуется химическая обработка деталей путем кратковременного травления поверхности деталей. Кратковременная она потому, что при травлении происходит химическое удаление верхнего слоя материала детали, что в результате влияет на геометрические размеры детали. Поэтому при травлении необходимо рассчитать скорость травления, на основании которой потом определяется граница времени травления, при которой процесс не будет отрицательно влиять на допустимые размеры детали.

Компания «ESA plating» совместно со своим партнером компанией ООО «Актив Тест Групп» (Санкт-Петербург) в этом году завершила поставку автоматической линии химической обработки деталей из титановых сплавов, которая предназначена не только для глубокого травления титановых изделий, но и для химической обработки деталей из титана перед процедурой неразрушающего контроля. Заказчикставляет свои

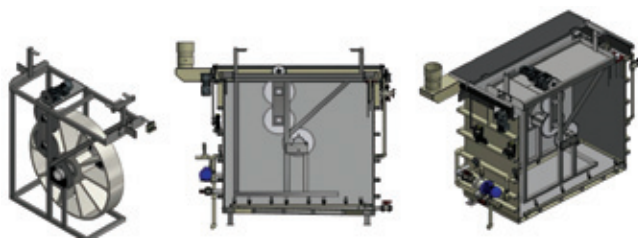
изделия российским и зарубежным производителям авиационной техники. Именно поэтому при обработке поверхности и при подготовке перед неразрушающим контролем необходимо обеспечить соблюдение всех соответствующих положений и норм, отвечающих требованиям ГОСТ и международной программе аккредитации Nadcap.



**Линия травления**

Автоматическая линия химической обработки поверхности, изготовленная компанией «ESA plating s.r.o.», представляет собой специальную двухрядную линию. Согласно заданному конкретному технологическому процессу, изделия проходят только один из двух рядов линии или оба ряда, используя переход из ряда в ряд, расположенный в средней части линии. Детали обрабатываются на подвесках, в специальных приспособлениях, корзинах или барабанах.

Для определенных титановых изделий были специально разработаны приспособления, обеспечивающие вращение в травильных ваннах. Скорость вращения непрерывно контролируется системой управления. Данное решение позволяет обеспечить равномерность процесса травления.



**Специальное приспособление для вращения деталей**

Самой большой проблемой при проектировании этого приспособления был правильный выбор материалов. Материалы должны выдерживать высокие концентрации агрессивных кислот. В то же время некоторые части должны обладать отличными свойствами скольжения. В соответствии с этими требованиями устройство состоит из комбинации материалов PTFE и AISI 316 L.

Сам процесс травления осуществляется в двух травильных ваннах в смеси азотной и плавиковой кислот и в смеси серной и плавиковой кислот.

Основные внутренние размеры ванного оборудования линии составляют 2 000 × 1 000 × 1 900 мм. Входной рабочий участок состоит из арретирных рам и загрузочных тележек.

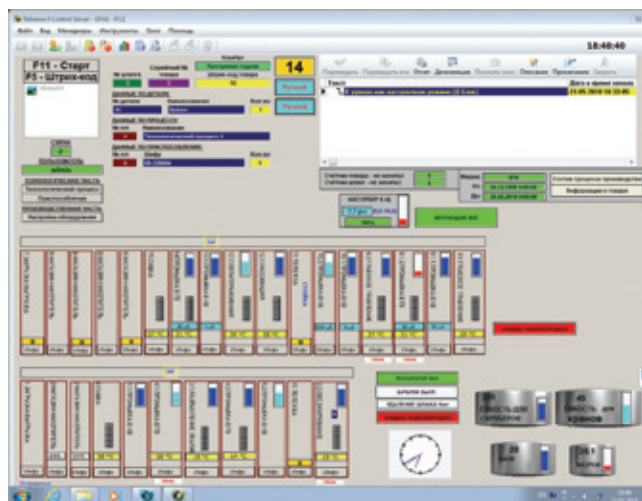
Транспортировка деталей по линии осуществляется с помощью подвесных манипуляторов. Манипуляторы снабжены прозрачным чехлом, вытяжкой, промывкой с помощью распылительных форсунок, рамой обдува для сушки, раздвижным поддоном-капельборником. Составной частью линии является оборудование для подготовки растворов с автоматическими



**Входная часть автоматической линии**

перекачивающими и дозирующими контурами. Для подготовки деминерализованной воды поставляется деми-станция на основе обратного осмоса.

Система управления, помимо стандартного управления и контроля всех приборов и оборудования линии, обеспечивает управление транспортировкой при соблюдении предписанных технологических процедур. В то же время она автоматически регулирует время процессов травления с учетом изменения условий в травильных ваннах в результате меняющейся концентрации ванны и ее нагрузки вытравленным материалом.



**Система управления линии (визуализация)**

Оценка соответствия параметров технологического процесса травления изделий из титана в рамках аудита по международной программе Nadcap регулируется стандартом химического процесса SEA AC7108.



**СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТИ НЕ ТОЛЬКО В ОБЛАСТИ АВИАЦИИ**

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

ESA plating s.r.o., Штербогльскае 1307/44, 102 00 Прага 10 – Гостиниарк, Чешская Республика



# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ, АВТОМАТИЗАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА



**Сергей Геневич Ершов,**  
*технический директор компании «АктивТестГруп»,  
кандидат физико-математических наук*

*Безопасность и высокое качество – важнейшие критерии для промышленности, но их обеспечение требует самого жесткого контроля, своевременного выявления малейших опасных дефектов и их оперативного исправления. Сегодня необходимо иметь возможность провести диагностику на любом этапе жизненного цикла продукции. Это реализуемо, если применять **неразрушающие методы** контроля, идея которых в том, чтобы проводить анализ надежности и необходимых параметров всего объекта или отдельных его узлов, не выводя сам объект из работы и не демонтируя его.*

Одним из наиболее чувствительных методов неразрушающего контроля, особенно востребованным в авиационной отрасли, является **контроль проникающими веществами**. Главные векторы развития этого метода в России и за рубежом – это разработка и внедрение новых дефектоскопических материалов, повышение безопасности процесса контроля для персонала и частичная автоматизация процесса контроля.

Цель **капиллярного контроля** в обнаружении дефектов микронных размеров, поэтому поиск способов повышения эффективности всех этапов контроля является наиболее актуальным направлением развития метода и реализующих его технологий.

Однако основная методика капиллярного контроля не изменялась в течение многих лет. В существующей сегодня технологии капиллярного контроля и реализующем ее оборудовании есть ряд проблемных моментов:

- оборудование для капиллярного контроля имеет большие габариты и требует для размещения значительных производственных площадей, которыми зачастую предприятия не обладают;
- процесс капиллярного контроля связан с постоянным контактом персонала с вредными веществами;
- качество капиллярного контроля сильно зависит от влияния человеческого фактора;
- классическая сушка изделий нагреванием связана с большими временными и энергетическими затратами, что делает процесс капиллярного контроля очень длительным (продолжительность его составляет около 3 часов на один цикл контроля);
- сушка нагреванием недостаточно эффективно удаляет воду из полостей микронных трещин, что негативно сказывается на качестве контроля ответственных деталей;
- ультразвуковая очистка, применяемая для подготовки изделий перед капиллярным контролем, недостаточно эффективна при удалении загрязнений из полостей дефектов;
- при классическом временном способе пропитки пенетрантом последний проникает в полости трещин на незначительную глубину, что, в целом, негативно влияет на выявляемость критичных дефектов.

ООО «АктивТестГруп», Санкт-Петербург, разрабатывает и поставляет оборудование для капиллярного контроля на российском рынке. На Научно-техническом совете АССАД «Новые технологии проведения неразрушающего контроля деталей авиационного назначения» специалисты АктивТестГруп представили полностью **автоматизированную установку для капиллярного контроля серии КАМА и реализуемую в ней технологию капиллярного контроля FPI All-in-VAC**. Это полностью отечественные разработки, защищенные патентом на территории РФ.

Установка КАМА позволяет решить ряд из перечисленных проблем капиллярного контроля и имеет перспективы в направлениях повышения надежности капиллярного контроля, достоверности, воспроизводимости его результатов, а также перспективного увеличения его чувствительности.

В компактных установках серии КАМА (FPI All-in-VAC) реализован полный цикл капиллярного контроля и созданы условия для проведения некоторых этапов процесса в условиях давления, отличного от атмосферного, что позволяет достичь следующих результатов:

- провести весь процесс в одной компактной установке на малой производственной площади, сократить производственную площадь минимум в три раза;
- исключить контакт персонала с вредными веществами;
- полностью автоматизировать процесс капиллярного контроля и создать тем самым предпосылки для продления ресурса изделий (в том числе авиационных двигателей);
- исключить из процесса самые затратные по времени операции (сушку нагреванием и остывание изделия) и сократить длительность процесса минимум в три раза;
- создать условия для реализации эффективных способов очистки изделий перед контролем, таких как компрессионная и мягкая ультразвуковая очистка и пр.;
- интенсифицировать процесс пропитки изделий пенетрантом под вакуумом и увеличить глубину его проникновения в дефекты;
- интенсифицировать процесс проявления под вакуумом.

Экспериментальная установка серии КАМА была опробована ФГУП ВИАМ, а применяемая в ней технология показала полное соответствие I условному уровню чувствительности по ГОСТ 18442-80.

Внедрение установок серии КАМА с технологией FPI All-in-VAC позволит предприятиям различных отраслей, в том числе и авиастроения, вывести контроль продукции на качественно новый уровень и получить ряд как технологических, так и экономических эффектов:

- улучшить качество контроля и, если это необходимо, повысить его чувствительность;
- повысить безопасность процесса для персонала и окружающей среды;
- реализовать на предприятии принципы бережливого производства;
- сократить затраты ресурсов: производственных площадей, энерго- и водных ресурсов, кадровых ресурсов;
- повысить оперативность контроля и значительно сократить длительность технологического цикла.



# Технологические особенности контроля деталей люминесцентным методом ЛЮМ-33-ОВ

*Ольга Вадимовна Пономарева,  
генеральный директор ООО «СПЕЦАВИА», кандидат химических наук*



Среди методов неразрушающего контроля, применяемых в условиях изготовления, эксплуатации и ремонта технических изделий особо ответственного назначения (авиационных двигателей, самолетов, ракетной техники, автомобилей и т.п.), видное место занимает капиллярный контроль – люминесцентный, люминесцентно – цветной или цветной. В некоторых случаях, в первую очередь на технике, в конструкции которой в большом количестве используются немагнитные стали и сплавы, капиллярными методами проверяют более 50% деталей, подвергаемых неразрушающему контролю всеми методами.

Из люминесцентных методов для контроля различных типов техники наибольшее распространение имеет метод ЛЮМ 1-ОВ. Этот метод по сравнению с другими капиллярными, в том числе люминесцентными методами (ЛЮМ2-С, ЛЮМ3-С, ЛЮМ4-В, ЛЮМ5-П, ЛЮМ6-С, ЛЮМ16-П и др.) имеет ряд достоинств. К ним, прежде всего, можно отнести возможность полной механизации контроля массовых деталей в цеховых условиях и высокий контраст индикаторных рисунков, что позволяет легко их обнаруживать. Обычно индикаторные рисунки дефектов, выявленные методом ЛЮМ 1-ОВ даже мелкие, в ультрафиолетовых лучах хорошо видны без применения оптических увеличительных приборов – луп или микроскопов. Во многих случаях вследствие таких особенностей указанный метод оказывается незаменимым при массовом производстве и ремонте техники, прежде всего лопаток турбины и компрессора газотурбинных двигателей.

Согласно ОСТ1 90282-79 наиболее чувствительным к дефектам является люминесцентный метод ЛЮМ 1-ОВ. В соответствии с этим документом метод должен позволять выявлять дефекты типа трещин минимальным раскрытием 0.12-0.5 мкм. Однако, на практике столь высокая чувствительность не реализуется. Из-за наличия производственных и эксплуатационных загрязнений на поверхности деталей

и действия других факторов этим методом, в основном, выявляются трещины раскрытием 1 мкм и более. Технологический процесс контроля методом ЛЮМ 1-ОВ опасен для человека и окружающей среды. Вредность процесса обусловлена, главным образом, наличием в проникающей жидкости – индикаторном пенетранте ЛЖ-6А токсичного вещества – дитолилметана в количестве 50%. Это вещество относится ко 2-му классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88 и ГОСТ 12.1.007-76. В качестве очистителя при этом контроле используется смесь изопропилового спирта (80%) и эмульгатора ОП-7 или ОП-10 (20%), которая также вредна для организма человека, активизирует коррозию деталей и практически не разлагается в сточных водах. Многие материалы, применяемые при люминесцентном контроле, пожаро- и взрывоопасны.

В связи с указанными недостатками материалов для люминесцентного контроля разработаны более совершенные дефектоскопические материалы. Однако некоторые недостатки люминесцентных методов устранить принципиально невозможно. Например, нельзя отказаться от использования мощных ультрафиолетовых облучателей. Невозможно устранить явление иррадиации. При повышении чувствительности используемых дефектоскопических материалов нельзя избежать перебраковки деталей из-за образования ложных дефектов по следам механической обработки поверхности и т.д. Но некоторые недостатки могут быть устранены. В частности, возможно создание дефектоскопических материалов с пониженной коррозионной и пожарной опасностью, а также малотоксичных материалов; материалов, образующих индикаторные рисунки, практически не изменяющиеся с течением времени. Конечно, материалы, у которых будут отсутствовать хотя бы некоторые из описанных недостатков, могут быть приняты для контроля деталей и узлов техники особо ответственного назначения только при условии, если они позволят проводить контроль при чувствительности, не ниже достигнутой при контроле методом ЛЮМ 1-ОВ. Новый набор материалов для люминесцентного контроля ЛЮМ 33-ОВ не имеет ряда описанных выше недостатков, но обладает высокой чувствительностью контроля, аналогичной чувствительности метода ЛЮМ 1-ОВ.

Набор люминесцентных дефектоскопических материалов ЛЮМ 33-ОВ предназначен для капиллярного контроля деталей, изготовленных в основном из немагнитных сплавов и сталей. Он используется для обнаружения трещин различного происхождения (усталостных, деформационных, трещин коррозии под напряжением, шлифовочных, термических, трещин сварки и т.п.), растрескивания, расслоений, коррозионных и эрозионно-коррозионных поражений, волосовин, рыхлот, пористости и других поверхностных дефектов типа несплошности материала, главным образом





невидимых невооруженным глазом. Набор материалов рекомендуется применять в цеховых условиях в основном для контроля деталей с низкой шероховатостью поверхности ( $R_z$  не более 20-25 мкм): деталей, отлитых методом точного литья, деталей после шлифования, точения, строгания, фрезерования, полирования, электрополирования и т.д. По условному уровню чувствительности согласно ГОСТ 18442-80 этот набор материалов отнесен к 1 классу (особо высокий уровень). Набор материалов ЛЮМ 33-ОВ включает люминесцентный пенетрант-проникающую жидкость ЛЖ-18НВ, очищающую жидкость ОЖ-7А и проявитель ПР-15А. Он должен обеспечивать выявление трещин глубиной 0,01-0,03 мм и более и раскрытием 0,0005 мм и более.

Набор материалов ЛЮМ 33-ОВ выпускает ООО «Спецавиа» (г. Долгопрудный).

Люминесцентный пенетрант ЛЖ-18НВ (ТУ 2662-010-73057924-2004) предназначен для заполнения полостей отыскиваемых дефектов и последующего образования полостей отыскиваемых дефектов и последующего образования светящихся индикаторных рисунков в слое проявителя. В разработанный новый высокочувствительный люминесцентный пенетрант для капиллярной дефектоскопии включены два люминофора кумаринового ряда, работающих по принципу каскадной люминесценции. В качестве люминофора – донора использованы соединения, поглощающие излучение в области 360-380 нм (излучение ртутной лампы) и излучающие в области поглощения люминофора акцептора (440-460 нм); в качестве люминофора – акцептора использованы соединения, поглощающие в области 440-460 нм и излучающие в области, наиболее чувствительной для человеческого глаза (520-530 нм). Разработанный пенетрант обладает пониженной токсичностью. Он представляет собой раствор люминофоров и поверхностного активного вещества в смеси высококипящих органических растворителей. Это желто-зеленая жидкость, интенсивно люминесцирующая в ультрафиолетовых лучах с длиной волны 365 нм. Яркость люминесценции этого пенетранта выше, чем пенетранта ЛЖ-6А. Это обусловлено применением в пенетранте ЛЖ-18НВ двух люминофоров так, что свечение одного из них усиливает свечение другого (так называемая каскадная люминесценция). Это вещество относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88 и ГОСТ 12.1.007-76, т.е. является малоопасным соединением. Из-за наличия в

своем составе высококипящих растворителей пенетрант ЛЖ-18НВ обладает пониженной пожароопасностью. По этим свойствам он превосходит ЛЖ-6А при сохранении высокой чувствительности контроля. Пенетрант ЛЖ-18НВ поставляется в герметичной полиэтиленовой таре: в бутылках емкостью 1л литр, канистрах емкостью 5, 10, 25 или 50 литров либо в бочках различной емкости.

Очищающая жидкость ОЖ-7А (ТУ 2662-009-73057924-2004) предназначена для удаления пенетранта ЛЖ-18НВ с поверхности контролируемых деталей. Она представляет собой раствор неиногенного поверхностно-активного вещества (неонол АФ 9-12) в смеси растворителей. Это бесцветная или слегка желтоватая жидкость с плотностью при 20°C 950-1050 кг/м<sup>3</sup>. Относится к малоопасным веществам. ОЖ-7А обладает пониженной пожарной опасностью. По этим свойствам она превосходит очищающую жидкость ОЖ-1 для люминесцентного контроля методом ЛЮМ 1-ОВ. Поставляется в таких же полиэтиленовых емкостях, как и пенетрант ЛЖ-18НВ.

Проявитель ПР-15А (ТУ 2662-011-73057924-2004) предназначен для поглощения пенетранта, оставшегося в полостях дефектов после его удаления с поверхности детали, и для образования индикаторных рисунков в местах расположения дефектов. Проявитель представляет собой суспензию аэросила в смеси органических растворителей. На поверхность проверяемых деталей, как правило, наносится краскораспылителем. На деталях образует ровное, гладкое, не люминесцирующее покрытие. Оно может быть прозрачное, либо беловатого или слегка желтоватого цвета без видимых крупинки и пятен. Время высыхания пленки проявителя на детали при температуре 20°C около 1 мин. Условная вязкость проявителя по вискозиметру ВЗ-4 (ВЗ-246) при той же температуре 11-14 с, что близко по значению к вязкости проявителя ПР-1. Плотность ПР-15А 800-850 кг/м<sup>3</sup>. Массовая доля нелетучих веществ 3-6%. Проявитель ПР-15А относится к малоопасным веществам. Класс опасности - 4 по ГОСТ 12.1.005-88 и ГОСТ 12.1.007-76. Из-за наличия органических растворителей проявитель огнеопасен. Достоинством проявителя является возможность его удаления с деталей с помощью воды. Это проще и безопасней для персонала в сравнении с процессом удаления проявителя ПР-1 органическими растворителями.

По технологическим свойствам материалы для люминесцентного контроля методом ЛЮМ 33-ОВ близки материалам для контроля ЛЮМ 1-ОВ. Поэтому технологии контроля



Метод испытаний	Пенетрант		Очищающая жидкость		Проявитель	
	ЛЖ-18НВ	ЛЖ-6А	ОЖ-7А	ОЖ-1М	ПР-15А	ПР-1
Температура вспышки °С по ГОСТ 4333-87 (степень опасности по ГОСТ 19433-88)	129 Нет опасности	48 Низкая степень опасности	85 Нет Опасности	19 Средняя степень опасности	16 Средняя степень опасности	-38 Высокая степень опасности
Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 (токсичность)	3 Умеренно опасный	2 Опасный	4 Мало опасный	3 Умеренно опасный	4 Мало опасный	3 Умеренно опасный

деталей этими методами в основном аналогичны друг другу. Однако по физическим свойствам у этих материалов есть некоторые отличия, которые влияют на технологию контроля деталей. Например, кинематическая вязкость пенетранта ЛЖ-18НВ из набора ЛЮМ 33-0В примерно в полтора раза выше, чем у пенетранта ЛЖ-6А. Значит, для заполнения полостей дефектов одинакового размера и идентичной формы пенетрантом ЛЖ-18НВ требуется большее время. Для пенетранта ЛЖ-6А минимальное время выдержки в нем установлено не менее 1 мин. Для пенетранта ЛЖ-18НВ это время должно составлять не менее 2 мин. Пенетрант ЛЖ-18НВ лучше удаляется с поверхности деталей, чем пенетрант ЛЖ-6А. Поэтому для удаления с деталей водой пенетранта ЛЖ-18НВ достаточно 2 мин по сравнению с пенетрантом ЛЖ-6А, для первичного удаления которого требуется время до 15 мин. Проявитель ПР-1 из набора ЛЮМ 1-0В удаляют с деталей после их контроля органическими растворителями, предназначенными для разбавления нитрокрасок и нитроэмалей. Проявитель ПР-15А, как уже указано, смывают с деталей водой. Таким образом, технология контроля деталей методом ЛЮМ 33-0В по структуре и выполняемым операциям аналогична технологии контроля методом ЛЮМ 1-0В, но имеет некоторые отличия.

При контроле деталей люминесцентным методом ЛЮМ 33-0В выполняют следующие технологические операции:

- подготовка деталей к контролю, удаление с их поверхности загрязнений;
- нанесение на детали пенетранта;
- удаление пенетранта с поверхности деталей;
- нанесение на детали проявителя;
- осмотр деталей для поиска индикаторных рисунков дефектов;
- удаление проявителя с проверенных деталей.



При внедрении люминесцентного метода ЛЮМ 33-0В описанная типовая форма контроля может быть уточнена с учетом размеров и формы деталей, их материала, шероховатости их поверхности и характера защитных покрытий и загрязнений. При этом могут быть определены конкретные способы подготовки деталей к контролю и уточнены режимы выполнения отдельных операций контроля.

Разработаны комплекты люминесцентных материалов на II, III, IV уровни чувствительности, которые внесены в ОСТ 190243-93 и в ОСТ 1902282-79. На все материалы имеются сертификаты соответствия требованиям ГОССЭПиН. Продукция ООО «СПЕЦАВИА» запатентована. Патент № 2296982

Технические характеристики разработанных материалов (пенетрант ЛЖ-18НВ, очиститель ОЖ-7А, проявитель ПР-15А) и применяемого в настоящее время комплекта ЛЮМ-1 (пенетрант ЛЖ-6А, очиститель ОЖ-1М, проявитель ПР-1) приведены в таблице 1.

Данные материалы используются на ряде российских предприятий – АО «ОДК-Климов», АО «КНААЗ», ПАО «Иркут», АО «СМК», АО «УУАЗ», АО «Прогресс» и ряд других предприятий. Продукция ООО «СПЕЦАВИА» запатентована. Патент № 2296982.

ООО «СПЕЦАВИА» выражает благодарность Глазкову Ю.А. (Институт № 13 Министерства обороны РФ), Куличковой С.И. (ФГУП «ВИАМ») за помощь в отработках технологии на российских предприятиях.



141720 г. Долгопрудный, Лихачевский проспект, 46  
**Телефоны:** +7 (495) 408-53-47; +7 (985) 411-15-84.  
**E-mail:** ponomareva.05@mail.ru [www.spezavia.ru](http://www.spezavia.ru)



# МОТОР ЗАПОРОЖСКОЙ СИЧИ



*Сердце – мотор человеческого организма. Таким же сердцем и мотором для одного из лучших двигателестроительных заводов СССР и мира, известного сегодня под названием «Мотор Сич», является вот уже почти полвека удивительный человек, всю свою жизнь посвятивший авиационной промышленности – Вячеслав Александрович Богуслав.*

Родился Вячеслав Александрович 28 октября 1938 года в семье рабочих в городе Уральске. Начиная свой трудовой путь В.А.Богуслав помощником машиниста на Уральском судостроительном заводе в 1956 году, а с 1957 по 1960 год служил в ракетных войсках Вооруженных Сил СССР.

Но имя Вячеслава Александровича неразрывно связано с Запорожьем. Здесь с 1961 по 1965 год он осваивал специальность «авиационные двигатели» в Запорожском машиностроительном институте им. Чубаря. С 1966 года имя Богуслава вписано в уже более чем вековую историю предприятия, носящего сегодня имя «Мотор Сич» – именно в этом году он устроился инженером-конструктором на Запорожское производственное объединение «Моторостроитель». В 1973 году отправился руководить входившим в ПО «Моторостроитель» Волочиским машиностроительным заводом в Хмельницкую область.

10 марта 1988 года Коллегией Минавиапрома СССР по согласованию с оборонным отделом ЦК КПСС Вячеслав Александрович Богуслав назначен генеральным директором Запорожского производственного объединения «Моторостроитель» – он

вернулся в Запорожье и возглавил крупнейший в Советском Союзе моторостроительный завод. И вот уже тридцать лет В.А.Богуслав на таком ответственном посту ведет завод вперед, являясь его истинным мотором – это уникальное явление, аналога которому нет в Украине ни среди управленцев, ни среди предприятий.

Времена перестройки и переход к рыночной экономике были непростыми для предприятия, но благодаря бесстрашному, мудрому и талантливому человеку, каким является Богуслав, приватизация прошла так, что контроль над заводом остался в коллективе. «Никто не поможет родному предприятию, кроме нас самих!», – говорил тогда Вячеслав Александрович и смог сделать запорожский завод настоящей семьей.

В 1991 году производственное объединение стало именоваться «Мотор Сич» – и сегодня этот знаменитый украинский бренд известен во всем мире и является синонимом мощных и качественных авиационных двигателей. Моторы запорожского завода поднимают в воздух самолеты Антонова, Туполева, Ильюшина, вертолеты Камова и Миля. Но трудно поспорить с утверждением, что когда мы говорим «Мотор Сич», подразумеваем «Вячеслав Богуслав», его имя – синоним «Мотор Сич». Недаром поднятый в воздух на заводе в 2018 году легкий украинский многоцелевой вертолет МСБ-2 «Надія» (Надежда) коллеги главы завода расшифровывают как «Мотор Сич Богуслав». Сам же Вячеслав Александрович скромно акцентирует внимание на том, что «Надія» – это надежда на развитие страны и высоких технологий – он сдержал данное десять лет назад слово – поднять первый украинский вертолет именно в Запорожье.





Благодаря главному «двигателю» завода – Богуслаеву – и его команде даже в тяжелых условиях 1990-х годов и непростых мировых реалиях 2000-х был сохранен научно-технический потенциал предприятия. Ему удалось сберечь в Украине сложнейшую отрасль – авиационное двигателестроение – и преуспеть в технологическом перевооружении предприятия, создать новые двигатели при почти полном отсутствии госфинансирования. Постоянно идет переоснащение производства, развиваются новые направления деятельности, создаются новые современные авиадвигатели, не остается в стороне и социальная сфера.

Вячеслав Александрович – дальновидный и грамотный управленец, радующий за свой край. Он бесменно руководит родным предприятием долгие годы, а в последние десять лет как общественный деятель двигает вперед не только родной завод, но и все Запорожье, выдвигая инициативы во имя блага людей и защиты интересов Запорожского региона и его промышленных предприятий.

За выдающиеся заслуги перед Украинским государством в развитии отечественного машиностроения в 2000 году Богуслаев получил звание Героя Украины и удостоен ордена Державы. Через год доктор технических наук становится лауреатом Государственной премии в области науки и техники. В арсенале «запорожского мотора» Богуслаева еще десяток наград, включая медаль «За доблестный труд» (1970г.), Орден трудового Красного Знамени (1970-1982гг.), Ордена «За заслуги» (1996, 1998, 1999гг.), Ордена князя Ярослава Мудрого (2009, 2012, 2012 гг.) и др.

В 2004 году за большой вклад в укрепление российско-украинского сотрудничества Богуслаева наградили российским орденом Дружбы. Вячеславу Александровичу принадлежит идея сделать единым центрами для России и Украины и такие важнейшие отечественные институты авиационной промышленности, как Центральный аэрогидродинамический институт – ЦАГИ, институт авиационного моторостроения – ЦИАМ, Всероссийский институт авиационных материалов – ВИАМ, Лето-исследовательский институт им. М.М.Громова и другие, а их научные заключения признавать в обоих государствах.

При участии В.А.Богуслаева в начале 2014 года начали формировать российско-украинский международный инженерный центр разработки двигателей гражданской и военно-транспортной авиации – планировалось, что совместное предприятие российской Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК госкорпорации «Ростех») (51% акций СП) и украинская запорожская «Мотор Сич» (49% акций СП) будет проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области создания газотурбинной техники, в том числе авиационных двигателей.

Последние годы для предприятия были непростыми, но «Мотор Сич» Вячеслава Богуслаева не стоит на месте, работы ведутся, производство развивается. Получен сертификат типа на турбовальный двигатель нового поколения МС-500В. Запорожские двигатели Д-436-148 впервые поднимают в небо новый транспортный самолет Ан-178. Обсуждается установка запорожского мотора на российско-китайский тяжелый транспортный вертолет Advanced Heavy Lifter (AHL). Для «Мотор Сич» ищут новых партнеров, таковыми становятся предприятия Чехии, готовятся лицензии на модернизацию вертолетов и двигателей на территории Казахстана. На предприятии разрабатывается новая версия турбовального двигателя МС-500В – МС-500В-03 для среднего многоцелевого двухдвигательного вертолета PZL W-3A Sokol производства польского предприятия PZL-Swidnik (входит в структуру итальянской компании Leonardo, бывшей Finmeccanica).







Начинается сотрудничество с Австрийскими авиаторами Diamond Aircraft Industries – в австрийском городе Винер-Нойштадт состоялся первый испытательный полет самолета DA50-JP7 с запорожским двигателем AI-450С. Двигатели «Мотор Сич» продолжают ставить рекорды, – в апреле 2016 года модернизированный вертолет Ми-2 с созданными на запорожском заводе моторами AI-450М преодолел высоту 7 тысяч метров. И это не предел.

Завод Богуслаева ведет целый ряд новых разработок по вертолетной тематике и активно предлагает новую продукцию и услуги на традиционных и новых рынках.

При содействии Вячеслава Александровича правительство Украины приняло концепцию возрождения авиастроения в стране. Богуслаев уверен, что будущее авиации за наукой и современными технологиями, поэтому одной из задач он считает развитие применения в самолетном и вертолетостроении композитных материалов. Запорожский «Мотор Сич» личным примером показывает, что такое мощное, наукоемкое, современное предприятие.

Вячеслав Александрович сделал трудовой коллектив завода настоящей моторовской семьей, в которой все работают с большой самоотдачей, приводят на завод своих детей и внуков, формируя трудовые династии и укрепляя традиции. Особое внимание Вячеслав Богуслаев уделяет молодым специалистам, подчеркивая – «если в дело не приходит молодежь, значит оно бесполезно».

Неоценимый вклад внес Вячеслав Александрович в развитие науки и высшего образования Украины. Благодаря ему на предприятии создали кафедры «Технология машиностроения», «Литейное производство» и «Технология производства авиационных двигателей» Запорожского национального технического университета. Как член ученого совета и конференции Запорожского национального технического университета – высшего коллективного органа самоуправления, профессор Богуслаев непосредственно участвует в выработке стратегического курса его развития, укрепления связей науки, производства и образования. Для развития предприятия и укрепления связи между наукой и производством, объединения образовательного, научно-производственного и технического потенциала летом 2018 года В.А.Богуслаев заключил договор о сотрудничестве завода с Национальным аэрокосмическим университетом им.Н.Жуковского «ХАИ».

«Мотор Сич» во главе со своим главным мотором Вячеславом Богуслаевым, чей авторитет здесь непререкаем, а заслуги знают и высоко ценят, помогает запорожским школам, профессионально-техническим училищам, колледжам и университетам, становясь гордостью Запорожья, его надеждой и опорой и реализовывая масштабные социальные программы для города. Сегодня «Мотор Сич» Богуслаева – современное предприятие с мировым именем, располагающее медико-санитарной частью европейского уровня, великолепным спортивным комплексом, где воспитываются победители европейских и мировых турниров и укрепляют здоровье заводчане, прекрасным Дворцом культуры и лучшими в городе детскими дошкольными учреждениями. Пристальное внимание уделяется качественному отдыху моторостроителей, оказывается помощь ветеранам предприятия – ветераны-моторостроители никогда не остаются без внимания и заботы предприятия. Заводской Совет ветеранов организует мероприятия для своих подопечных так, чтобы каждый из них по-прежнему чувствовал себя причастным к жизни завода, становился непосредственным участником событий и, как говорится, был в курсе дел.

Но не только социальной и производственной сферами родного края занимается «запорожский двигатель» Богуслаев – Вячеслав Александрович как человек труда, умеющий принимать



нестандартные решения, аккумулировать и применять опыт предыдущих поколений, с особым пиететом относиться к сохранению истории, подвигам запорожцев, культуре и экологии региона.

Под руководством Вячеслава Александровича и при финансовой поддержке «Мотор Сич» активно ведется просветительская и благотворительная деятельность в регионе. По инициативе и при личном участии В.А.Богуслаева на месте полуразрушенного кинотеатра в Запорожье построили Свято-Андреевский кафедральный собор, установлен памятник Святому Всехвальному апостолу Андрею Первозванному, а площадь названа именем апостола.

В честь важнейшей вехи в истории славянского мира 350-летия Переяславской Рады при активном участии Богуслаева в Запорожье в 2004 году провели Собор народов России, Украины, Беларуси с целью углубления процессов интеграции в сферах духовной жизни, культуры, образования, информации, экономики, науки.

По инициативе президента «Мотор Сич» и при финансовой поддержке мотористов в 2012 году запустили программу реконструкции и модернизации запорожского городского электротранспорта. Восстановление городского парка трамваев и троллейбусов в Запорожье продолжается и по сей день.

В том же году открылся Музей техники Богуслаева, где на основе архивных документов, материалов информационных источников, воспоминаний специалистов, организаторов производства в хронологической последовательности восстановлена вековая история создания и развития завода и представлена уникальная коллекция поршневых и реактивных авиационных двигателей, выпускаемых предприятием в разные периоды его истории. Чтобы земляки не забывали прославившихся своими достижениями и подвигами запорожцев, в музее создан специальный зал, где представлены такие фигуры, как Герои Советского Союза летчик-истребитель Спартак Маковский, летчик-штурмовик Иван Мейлус, генерал-лейтенант авиации Иван Проскуров, генерал-полковник, заместитель командующего ракетными войсками и артиллерией главного командного управления сухопутных войск Украины Василий Петров, маршал авиации Владимир Судец, а также инженер-конструктор, изобретатель двигателей для автомобилей и самолетов Борис Луцкий, почетный гражданин Запорожья



космонавт Олег Скрипочка. Безусловно, сам Вячеслав Александрович достоин того, чтобы пополнить этот список запорожских героев, оставивших след в истории. Музей стал одним из интереснейших и любимых мест посещения для запорожцев – здесь постоянно можно найти что-то новое, ведь экспозиция регулярно обновляется и расширяется силами предприятия. Для вовлечения запорожцев в процесс становления музея и его продвижение, В.А.Богуслаев предложил соотечественникам поискать в своих архивах фотографии родственников, дедов, прадедов, чья жизнь стала образцом служения отечеству, и принести в музей, чтобы его посетители могли познакомиться с этими материалами.

Деятельность Вячеслава Александровича в интересах Запорожья ценится и местными жителями и властями региона – с восхищением отзываются они о главном запорожском «моторе» Богуслаеве и его умении и неиссякаемом желании беречь традиции, представлять людей, которыми гордятся запорожцы, их трудовые и воинские подвиги, доносить эту информацию до молодежи и обеспечивать связь поколений.

В октябре 2018 года надежде, опоре и истинному двигателю предприятия «Мотор Сич» и всего Запорожья Вячеславу Александровичу Богуслаеву исполняется 80 лет, но кажется, что идей и энергии на их воплощение хватит еще на столько же.







## **Уважаемый Вячеслав Александрович!**

От имени коллектива федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Государственного научного центра Российской Федерации сердечно поздравляю Вас с юбилеем!

Ваш жизненный путь – яркий пример беззаветного служения авиации. Ученый и конструктор с мировым именем, выдающийся специалист в области авиационного двигателестроения, блестящий профессионал – все это о Вас, человеке, который предан делу всей жизни.

Уже несколько десятилетий Вы руководите одной из крупнейших двигателестроительных компаний в мире, демонстрируя эффективные управленческие решения, стратегический взгляд на развитие предприятия. Используя для создания конкурентоспособной продукции новейшие научные достижения, Вы обладаете еще одним важным талантом – умением повести за собой высокопрофессиональный коллектив единомышленников.

Вас по праву можно назвать образцовым руководителем, в личности которого талант организатора гармонично сочетается с глубокими техническими и инженерными знаниями специалиста, способного замечать и анализировать каждую мелочь в самом сложнейшем производственном организме. Под Вашим руководством реализованы самые передовые направления науки и техники, решены сложнейшие задачи по внедрению наукоемких заказов.

Сегодня компания «Мотор СИЧ» является одним из лидеров мирового рынка в области разработки и производства современных и надежных авиационных двигателей. Качество выпускаемой Вашим предприятием продукции получило международное признание.

Уважаемый Вячеслав Александрович, наши коллективы по праву гордятся важными совместными разработками и большим взаимным уважением. В этот знаменательный день от всей души желаю Вам крепкого здоровья, благополучия, больших успехов в Вашей многогранной деятельности!

**Генеральный директор ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ,  
Академик РАН  
Е.Н. КАБЛОВ**





## **Уважаемый, дорогой Вячеслав Александрович!**

От лица правления и коллектива Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» и от себя лично тепло и сердечно поздравляю с восьмидесятилетием!

Мне особенно приятно Вас поздравить, потому что Вы – исключительный человек, сердечный, отзывчивый, улыбающийся, приветливый любящий отец, дед, муж, старший товарищ и руководитель такого значимого предприятия, как «Мотор СИЧ».

Вы, Вячеслав Александрович – выдающийся ученый, организатор производства, авиационной науки, видящий перспективы развития авиационного и двигателестроения, исключительно компетентный человек, играющий

важнейшую роль в отечественной авиации. Даже сегодня, в столь непростых условиях, Вы находите возможности сотрудничать и оказывать поддержку по тем направлениям, которые не запрещены государством.

Особую благодарность хочу выразить Вам как члену нашей Ассоциации АССАД, одному из ее учредителей и бессменных членов Правления АССАД на протяжении 27 лет.

В этот прекрасный день хочется пожелать Вам преодоления всех трудностей и, как прежде, шагать с высоко поднятой головой, счастья и всяческого благополучия!

**Президент Ассоциации  
«Союз авиационного двигателестроения»  
В.М.Чуйко**





## **Глубокоуважаемый Вячеслав Александрович!**

Примите искренние и сердечные поздравления с 80-летием со дня рождения!

Коллеги-авиастроители знают и высоко ценят Вас как уникального профессионала, инженера-авиадвигателестроителя, выдающегося организатора и руководителя всемирно известного предприятия «МОТОР СИЧ», которое в советскую эпоху носило имя Петра Ионовича Баранова, также как и головной институт авиадвигателестроения ЦИАМ.

Мне особенно приятно отметить, что благодаря Вашему исключительно позитивному и уважительному отношению к науке в такой высокотехнологичной отрасли, как авиастроение, между ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» и АО «МОТОР СИЧ» сложились и развиваются творческие научно-технические связи по многим направлениям авиационного двигателестроения. Активно внедряются современные методы расчета двигателя и его элементов на основе математических моделей высокого уровня, современные методики испытаний авиационных двигателей, большое внимание уделяется работам по созданию научно-технического задела для перспективных двигателей.

Ярким примером успешного сотрудничества коллективов ЦИАМ и МОТОР СИЧ стало создание и производство авиадвигателей серий СБМ, двигателей ТВЗ-117, Д-436-148, АИ-222-25, МС-450, доводка которых в высотно-скоростных условиях проводилась на стендах ЦИАМ.

В динамично меняющемся мире авиакосмическая промышленность обеспечивает коммуникации и удобное скоростное передвижение людей и грузов во все уголки планеты. Все это стало возможным благодаря постоянно растущей надежности и эффективности турбовентиляторных, турбореактивных, турбовальных двигателей, в том числе благодаря двигателям, создававшимся и создающимся на руководимом Вами предприятии. Качество, надежность и эффективность этой высокотехнологичной продукции в определенном смысле является отражением Ваших личностных свойств и качеств: человека слова и чести, умеющего отстаивать свои позиции на всех уровнях системы управления, ценящего и уважающего иные точки зрения, умеющего находить баланс и компромисс в кажущихся безвыходными ситуациях, выстраивающего отношения, которые объединяют людей.

В этот знаменательный день позвольте мне, как сегодняшнему руководителю секции «Авиакосмическая» Российской инженерной академии, от имени всех коллег-авиастроителей и научного коллектива ЦИАМ выразить Вам глубочайшее уважение и пожелать непрерывного продолжения Вашей титанической деятельности, сохранения оптимизма, стойкости, крепкого здоровья, многих лет творческой работы и успехов на благо развития такой важной среды человеческой деятельности, как Международная гражданская авиация, сохранения и развития в этой среде школы авиационного двигателестроения.

С искренним уважением,

**Руководитель – академик-секретарь секции «Авиакосмическая» Российской инженерной академии,  
Заместитель генерального директора ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»  
В.И. БАБКИН**



## **Уважаемый Вячеслав Александрович!**

От имени Международного Конгресса промышленников и предпринимателей и от себя лично сердечно поздравляю Вас со знаменательным событием в жизни – 80 - летним юбилеем!

Много лет Вы являетесь авторитетным руководителем известного авиационного предприятия «МОТОР СИЧ». Под Вашим руководством проделана большая работа, для того чтобы имя предприятия было по-настоящему значимо в деловом сообществе. Освоены масса прогрессивных технологий, налажен выпуск высококачественных авиадвигателей, установлены эффективные производственные отношения с множеством зарубежных партнеров. Его сотрудников отличают беззаветная преданность любимому делу, высочайший профессионализм, постоянный творческий поиск, и это все в значительной степени благодаря и Вашим непрерывным усилиям.

Коллегам, близким, всем друзьям, к которым отношу и себя, есть повод гордиться Вами, радоваться Вашим успехам и достижениям, твердо рассчитывать на безусловное преодоление нынешних проблем и сложностей.

80 лет - это, конечно, рубеж по отношению к молодому поколению, но это еще не возраст для разностороннего и динамичного человека. Я надеюсь, что Вы и дальше будете продолжать активную деятельность, сохранять интерес к жизни во всех ее проявлениях. Примите наилучшие пожелания счастья, оптимизма, благополучия и крепкого здоровья Вам, Вашей семье, родным и соратникам на долгие, долгие годы!

**Почетный президент МКПП  
В.К. ГЛУХИХ**



## «ОТ ВИНТА!»

### Уважаемый Вячеслав Александрович!

В день Вашего юбилея примите самые теплые, сердечные поздравления и наилучшие пожелания от ПАО «НПП «Аэросила»!

Ваша биография – яркий образец подвижности, стремления не только познать окружающий мир, но и преобразовать его, сделать лучше.

Вся Ваша жизнь связана с ПАО «МОТОР СИЧ» - ведущим предприятием двигателестроения, и принимаемые Вами сегодня поздравления высвечивают различные аспекты многолетней многогранной работы на ниве авиационного двигателестроения.

Поздравление коллектива ПАО «НПП «Аэросила» касается одной из составляющих Вашей деятельности, тесно связанной с нашим предприятием. Без преувеличения можно сказать, что между запорожскими двигателестроителями и Аэросилой существуют особые отношения. Действительно, авиационному специалисту достаточно услышать сочетание Мотор Сич – Аэросила и понятно - речь идет о турбовинтовой авиации:

- Двигатели АИ-20, АИ-24 – Воздушные винты АВ-68И, АВ-72(Т), АВ-68ДМ – Самолеты (и их многочисленные модификации) Ан-8, Ан-10, Ан-12, Ан-24, Ан-26, Ан-30, Ан-32, Ил-18, Ил-38;

- Двигатель ТВ3-117ВМА-СБМ1 – Воздушный винт АВ-140 – Самолет Ан-140;

- Двигатель МС-14 – Воздушный винт АВ-17 – Самолет Ан-2-100;

- Двигатель Д-27 – Винтовентилятор СВ-27 – Самолет Ан-70.

Всё это - вехи развития отечественной авиационной отрасли, наша общая гордость и явные свидетельства высот, которых способен достичь мощный и единый хозяйственный комплекс. Оснащенный двигателями Д-27 и ведомый в полет винтовентиляторами СВ-27, самолет Ан-70 обладает и ныне непревзойденными летно-техническими характеристиками.

Ваши жизненная энергия, организаторские способности, стиль работы, активная гражданская позиция и принципиальность вызывают глубокое уважение Ваших коллег и деловых партнеров. Под Вашим руководством ПАО «МОТОР СИЧ» стало одним из крупнейших в мире предприятий по разработке, производству, сопровождению эксплуатации и ремонту авиационных двигателей для самолетов и вертолетов, а также промышленных газотурбинных установок. Производимые изделия по эксплуатационным характеристикам не уступают лучшим мировым образцам и с успехом эксплуатируются более чем в 120 странах мира.

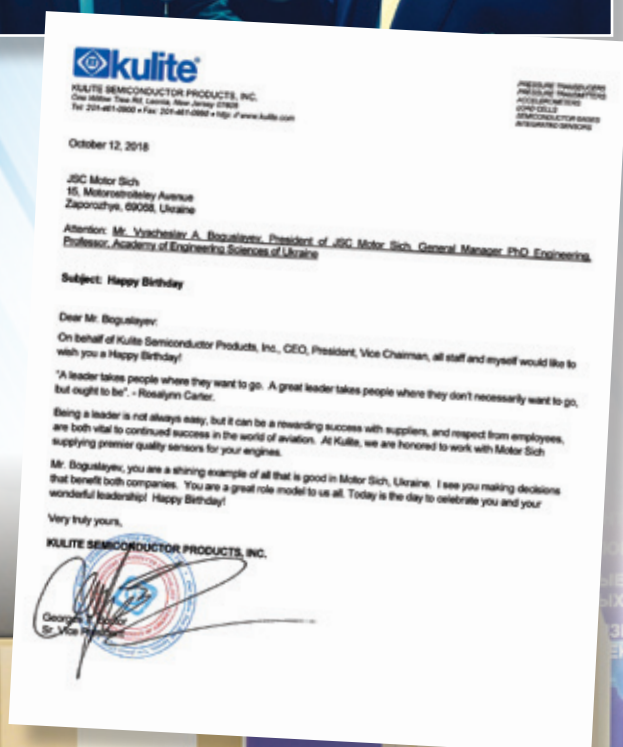
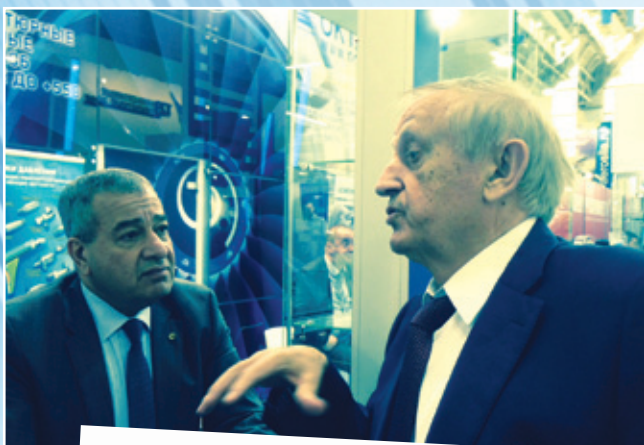
В этот знаменательный день желаем Вам, уважаемый Вячеслав Александрович, бодрости, активности, успехов в плодотворной деятельности, семейного благополучия, счастья, удачи, здоровья и процветания!

Генеральный директор ПАО «НПП «Аэросила»  
С.Ю.СУХОРОСОВ





## Дорогой Мистер Богуслаев!



От имени компании Kulite Semiconductor Products Inc., Генерального директора, Президента, Вице-председателя совета директоров, всех сотрудников и от меня лично поздравляем Вас с Днем Рождения!

«Лидер ведёт людей туда, куда они хотели попасть. Великий лидер ведёт людей туда, куда они необязательно хотели попасть, но где они должны оказаться». – Розалинн Картер.

Быть лидером не всегда легко, но наградой на этом пути служит удачная работа с поставщиками и уважение собственных сотрудников – и то, и другое жизненно важные слагаемые успеха в мире авиации. Компания Kulite гордится честью работать с МОТОР СИЧ, поставляя датчики высочайшего уровня качества для Ваших двигателей.

Мистер Богуслаев, Вы блестящий пример всего самого лучшего, что есть в компании МОТОР СИЧ, Украина. Ваши решения служат на благо обеим компаниям. Вы служите нам всем ярчайшим примером. Сегодня – день празднования, и лично Вас, и вашего лидерства. С Днем Рождения!

Искренне Ваш,  
Старший Вице-президент Kulite Semiconductor Products Inc  
Джорджес Т. БОКТОР

## Уважаемый Вячеслав Александрович!

От всей души поздравляем Вас с юбилеем, искренне восхищаемся Вашим талантом руководителя и преданностью делу, которому Вы отдаете всего себя! Будьте всегда полны энергии, реализуйте самые дерзкие планы, удачи Вам в Вашем повседневном труде!

Виктория КОСИНОВА, Евгений АКИМОВ,  
«ООО Компания ОКТАВА+», партнер Кулайт в России  
Геннадий РАНЧЕНКО, Анна БУРЯЧЕНКО,  
ООО «Элемент», партнер Кулайт в Украине.







## **Глубокоуважаемый Вячеслав Александрович!**

Вам, одному из величайших производственников современности, 28 октября 2018 года исполняется 80 лет.

Ваши заслуги перед нашей общей большой страной, перед Россией, перед Украиной трудно перечислить и переоценить.

Ваш талант многогранен. В первую очередь Вы – авиатор-двигателестроитель. Создание и строительство новых, все более совершенных современных авиационных двигателей – главная цель Вашей жизни, призвание и страсть.

Под Вашим руководством совершенствуется семейство массовых вертолетных двигателей на базе ТВЗ-117. Максимально высокие параметры, недостижимо большие ресурсы открывает линейка двигателей ТВЗ-117ВМА-СБМ1В. Применение этих двигателей на вертолетах позволяет ставить рекорды и достигать возможностей, казавшихся до настоящего времени фантастическими.

При Вашем активном участии создаются двигатели типа АИ-450, МС-500 для малой авиации для вертолетов типа Ми-2, «Ансат» и для самолетов типа ДАРТ-450, Л-410.

Под Вашим объединяющим началом производится, совершенствуется и поддерживается исправность двигателей для региональных самолетов и для самых больших транспортников в мире.

Вы совершенствуете вертолеты, занимаетесь электроэнергетикой. И это все вам по плечу. В производственных делах Вам нет равных. Невольно задаешься вопросом: какой внутренний мотор движет Вами?

Ответ прост - рабочая жилка. Работа простым слесарем и одновременно учеба. Служба в Вооруженных Силах. Конструкторская и научная деятельность. Руководитель и организатор производства. Все это этапы достижения высшей цели самореализации. Напряженная работа с полной самоотдачей позволили Вам достичь вершин профессионализма, высшей мудрости политического лидерства, стратегического мышления и прозорливости, таланта конструктора.

Производственное объединение «Мотор Сич» под Вашим руководством из простого серийного завода превращается в инновационное предприятие со своим дееспособным конструкторским управлением. И уже на этом предприятии

производится не только вся линейка двигателей, разработанная в содружестве с ГП «Ивченко-Прогресс», но и выпускаются востребованные временем современные высокоэффективные двигатели ТВЗ-117ВМА-СБМ1В различных модификаций, МС-500, МС-14 и другие.

Вас, Вячеслав Александрович, отличает постоянное движение к совершенству. С нуля создается современное производство по модернизации, ремоторизации, имеющихся вертолетов и разработки новых вертолетов.

Все это организовывается с опорой на современную авиационную науку и технологии. Вы поддерживаете живые конструктивные связи с научными центрами России, такими как ЦИАМ, ВИАМ, ВИЛС, ЦАГИ и другими.

Вы ни на минуту не забываете о связи образовательных авиационных университетов со своим родным предприятием. Двери конструкторских бюро, производственные цеха всегда открыты для молодых специалистов. Вы всегда помните, что сплав опыта и задора молодой энергии, пылкости и любознательности является ключом к успеху.

Ваша трудовая, научная и общественно-политическая деятельность заслуженно отмечена многочисленными наградами советского государства и России, высшими наградами Украины.

Но самой высшей наградой для Вас, Вячеслав Александрович, является признание Ваших заслуг в моторостроении в авиационном мире России, Украины и во многих странах ближнего и дальнего зарубежья. Вас знают и почитают студенты и академики, рабочие и инженеры, летчики и простые пассажиры.

Вячеслав Александрович, примите наилучшие пожелания с Вашим большим и знаменательным юбилеем!

Желаем Вам молодецкого здоровья и неиссякаемой энергии!

Пусть вся Ваша кипучая деятельность на благо народов наших стран приносит Вам счастье и удовлетворение!

Пусть Ваши моторы покоряют все большие высоты и неизведанные просторы нашей планеты!

**Президент, Председатель Совета директоров  
ЗАО «Двигатели «Владимир Климов – МОТОР СИЧ»  
А.П.СИТНОВ**

**Генеральный директор  
ЗАО «Двигатели «Владимир Климов – МОТОР СИЧ»  
В.Ф.ДЕНИСОВ**





Акционерное общество  
**МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД**  
**ЭЛЕКТРОСТАЛЬ**

Президенту АО «МОТОР СИЧ»  
В.А. Богуслаеву

Уважаемый Вячеслав Александрович!

Примите от коллектива АО «Металлургический завод «Электросталь» самые теплые и искренние поздравления

*с Юбилеем!*

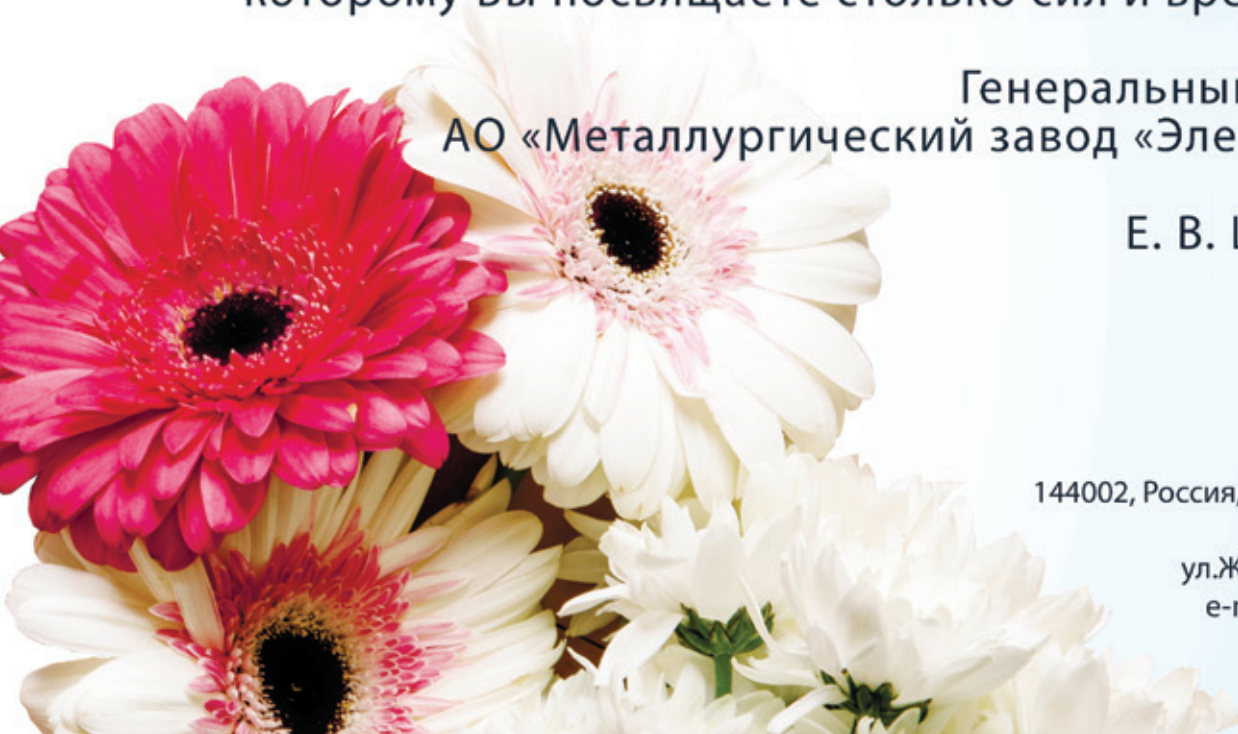
С большим удовлетворением и благодарностью мы отмечаем многолетнее сотрудничество АО «Мотор Сич» и завода «Электросталь». Так давайте же и впредь продолжать совместно начатое благое дело для дальнейшего развития авиастроения!

От всего сердца желаем Вам крепкого здоровья на долгие годы, оптимизма, бодрости духа, благополучия и дальнейшего плодотворного труда. Пусть всегда процветает дело, которому Вы посвящаете столько сил и времени!

Генеральный директор  
АО «Металлургический завод «Электросталь»

Е. В. Шильников

144002, Россия, Московская область,  
г. Электросталь,  
ул. Железнодорожная, д. 1;  
e-mail: [market@elsteel.ru](mailto:market@elsteel.ru)  
[www.elsteel.ru](http://www.elsteel.ru)





# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РГАТУ имени П.А. СОЛОВЬЕВА Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева

*Татьяна Дмитриевна Кожина,  
проректор по науке и инновациям, доктор технических наук, профессор*



**Т.Д. КОЖИНА**

РГАТУ имени П.А. Соловьева – один из ведущих центров образования и науки, осуществляющий на уровне высших современных достижений образовательную, научную и социально-культурную деятельность в целях развития и реализации кадрового, культурного, научного, производственного потенциала аэрокосмической и других высокотехнологических отраслей

промышленности, удовлетворения потребности личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.

Наш Университет по праву может гордиться своими выпускниками. Многие из них стали видными общественными и политическими деятелями, организаторами промышленного производства, учёными и педагогами. Кириленко А. П. был членом Политбюро и секретарем ЦК КПСС в 60-70 гг. XX века, ему дважды присваивалось звание Героя Социалистического Труда; Ворожбеев Е.В. – заместителем министра авиационной промышленности СССР; Еременко В.А. – директором завода в Днепропетровске; Соловьев П.А. (член-корреспондент Академии наук СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР) – главным конструктором Пермского моторостроительного опытно-конструкторского бюро; Дерунов П.Ф. (Герой Социалистического Труда, Почетный гражданин города Рыбинска, Почётный авиастроитель) возглавлял Рыбинское производственное объединение моторостроения, Герасимов А.А. (Герой Социалистического Труда) – Волжский машиностроительный завод.

Научно-исследовательская работа в РГАТУ велась с момента его основания. Когорта талантливых ученых вуза сумела создать признанные во всем мире научные школы, обеспечить преемственность поколений и воспроизводство научных кадров высокой квалификации, дать путевку в жизнь многим руководителям крупных промышленных предприятий, известных не только в России, но и за рубежом. В числе выдающихся ученых – работников РГАТУ, внесших огромный вклад в развитие отечественной науки, можно отметить профессоров Силина С.С., Безъязычного В.Ф., Воздвиженского В.М., Пиралишвили Ш.А.

РГАТУ с момента своего основания был тесно связан со многими российскими предприятиями. Исторически сложилось, что наш университет рассматривается отечественной промышленностью как серьезный научно-образовательный центр, в котором не только готовятся кадры для различных сфер производства и науки, но и создается инновационный задел для прорывных проектов, проводятся интересные для теоретической и прикладной науки исследования. На протяжении многих лет в РГАТУ ведется выполнение научных исследований и разработок, синтезирующих комплекс отдельных инноваций в прорывные технологии, реализующие эффективные формы интеграции науки, образования и бизнеса.

В настоящее время РГАТУ имени П.А. Соловьева является научно-технологическим комплексом по разработке и коммерциализации технологий в области авиадвигательостроения, энергетики, приборостроения, IT-технологий. В университете сформированы научные школы, среди которых можно выделить следующие.

1. «Технологические проблемы обеспечения качества, надежности и долговечности изделий машиностроительного производства».



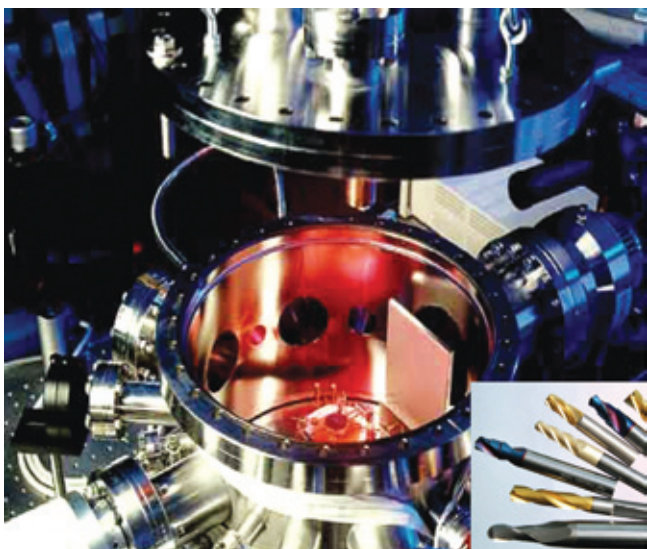
Научным руководителем и основателем школы технологов РГАТУ является Безъязычный Вячеслав Феоктистович – д-р техн, профессор, заведующий кафедрой «Технология авиационных двигателей и общего машиностроения». Члены научной школы занимаются проблемами производства деталей и сборки авиационных газотурбинных двигателей и энергетических установок, в том числе, проектированием и оптимизацией технологических процессов изготовления деталей; исследованием качества поверхностного слоя деталей; автоматизацией управления процессом обработки.

2. «Моделирование технологических систем заготовительного и основного производства авиационных газовых турбин».



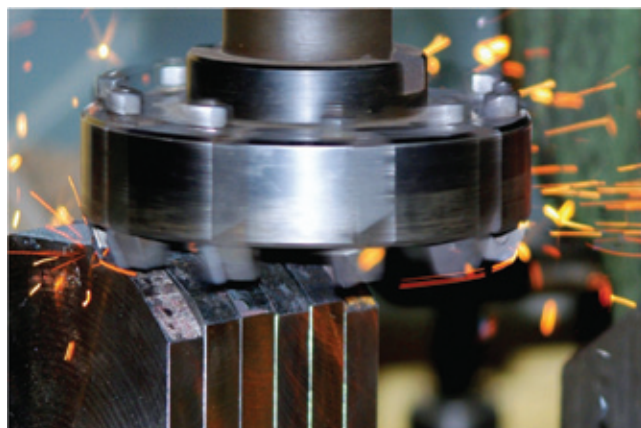
**Руководитель научной школы – Полетаев Валерий Алексеевич**, ректор РГАТУ, д-р техн. наук, профессор. Основным направлением школы является технологическое, заключающееся в создании автоматизированных технологий для заготовительного производства, механической и физико-технической обработки деталей ГТД. Кроме этого, осуществляется разработка автоматизированных процессов проектирования и конструирования силовых установок для летательных аппаратов и энергетических комплексов, в том числе систем зажигания, газораспределения, топливных и масляных систем, а так же проводятся другие исследования в области транспортных, авиационных и космических систем, энергетики и энергосбережения.

3. «Методологические основы разработки и создания функциональных наноструктур поверхностей и покрытий деталей ГТД, инструмента и технологической оснастки».



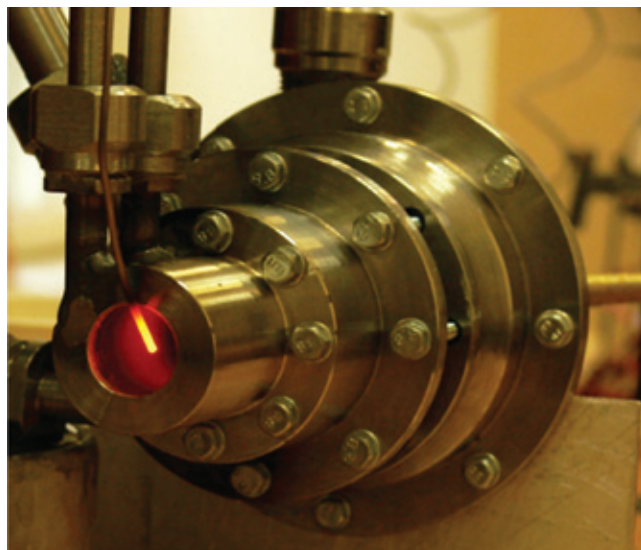
**Научный руководитель – Кожина Татьяна Дмитриевна**, д-р техн. наук, профессор, проректор по науке и инновациям. Среди наиболее важных научных направлений, осваиваемых в научной школе, следует выделить: проектирование и изготовление нанострукту-

рированных износостойких покрытий для монолитного твердосплавного режущего инструмента, применяемого в автоматизированном производстве деталей ГТД; оптимизация технологических процессов изготовления термостойких и теплозащитных покрытий лопаток турбин ГТД. В рамках работы научной школы выполняются и другие исследования в области нанотехнологий, авиадвигателестроения и научно-образовательной деятельности в сфере подготовки и переподготовки кадров высшей квалификации для высокотехнологичных секторов экономики и организаций ОПК.



4. «Моделирование процессов механической и физико-технической обработки, оборудования и инструмента».

**Научный руководитель школы – Волков Дмитрий Иванович**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Мехатронные системы и процессы формообразования имени С.С. Силина». Основными научными направлениями исследований, проводимых научной школой, являются: разработка и оценка высокоэффективного металлорежущего инструмента; создание современного автоматизированного металлообрабатывающего оборудования и систем; разработка технологий и оборудования для электрохимической обработки лопаток компрессора ГТД.





5. «Комплексное исследование теплофизики рабочих процессов перспективных силовых установок и элементов энергетической и аэрокосмической отраслей».



**Руководителем школы теплофизиков РГАТУ является Пиралишвили Шота Александрович, д-р техн. наук, профессор.** Научной школой выполняются исследования в области теоретических основ теплофизики: термодинамики, теплопередачи, газовой динамики, физики процессов горения, механики жидкости и газа, гидравлики и др.

6. «Проблемы создания технологии получения и исследования материалов со специальными свойствами».



**Научный руководитель школы – Шатульский Александр Анатольевич, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Материаловедение, литье и сварка», проректор по учебно-воспитательной работе.** Основные направления работы научной школы заключаются в исследовании формирования структуры и физико-механических свойств различных по составу материалов в процессе кристаллизации; создании методов моделирования процессов литья; разработке методик расчета размеров литниковой системы и параметров литья. Изучаются актуальные вопросы теории и технологии новых сплавов и материалов, металловедения цветных сплавов и теории жаропрочности.

РГАТУ активно развивает сотрудничество с предприятиями, при этом реализуются востребованные инновационные проекты, решаются актуальные для российской промышленности вопросы разработки и производства газотурбинных двигателей новых поколений для авиаци-

онной техники и энергетических машин. Например, РГАТУ имени П. А. Соловьева совместно с ПАО «ОДК-Сатурн» в рамках реализации Постановления Правительства РФ №218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» выполняет комплексный проект по созданию высокотехнологичного производства «Роботизированный комплекс автоматизированной штамповки лопаток компрессора ГТД».

Одним из ключевых моментов успешной реализации вузом инновационных проектов является взаимодействие не с одним предприятием, а с группой предприятий. Так, РГАТУ является базовым вузом инновационного территориального кластера «Газотурбостроение и энергомашиностроение». Участниками кластера являются как предприятия региона, так и зарубежные компании, работающие в сфере авиадвигателестроения. РГАТУ имени П.А. Соловьева является базовым вузом ОАО «ОДК» по численному моделированию. Согласно трехстороннему Соглашению, заключенного в 2014 году между ОАО «ОДК», ПАО «ОДК-Сатурн» и РГАТУ, вуз является интегратором инноваций и научно-технический заданий по указанному выше ключевому направлению во всех отраслях российской промышленности и за рубежом.

В РГАТУ серьезное внимание уделяется студенческой науке: в научно-исследовательской работе ежегодно принимают участие до 1 000 студентов. Они занимаются научной работой в секциях СКБ и кружках, принимают участие в конференциях, выставках научно-технического творчества, в предметных олимпиадах, в конкурсах научных студенческих работ. Результатом этих работ является не только закрепление молодых людей в науке, высокий материальный стимул за результаты творческого труда, интересные зарубежные стажировки в ведущих научно-исследовательских центрах, но и значимый научный результат – защищенные дипломы и диссертации; полученные инженерные квалификации, степени бакалавра, магистра, кандидата и доктора наук. Результаты исследовательской деятельности студентов и аспирантов регулярно отмечаются дипломами и медалями на различных российских и международных научных мероприятиях: Международном молодежном форуме «Будущее авиации и космонавтики за молодой Россией», Молодежном научно-инновационном конкурсе «У.М.Н.И.К.», Международной выставке изобретений в Женеве Inventions Geneva и других. Команда РГАТУ регулярно входит в число победителей четвертьфинальных соревнований студенческого командного чемпионата мира по программированию, ежегодно проводимых в нашем вузе.

Таким образом, РГАТУ имени П.А. Соловьева – интеллектуальный центр аэрокосмического кластера, вуз, формирующий единую инфокоммуникационную среду образования, науки и инноваций, занимающий лидирующую позицию в развитии экономики, основанной на знаниях.



VI Национальная  
выставка  
инфраструктуры  
гражданской  
авиации

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



РОСАВИАЦИЯ

**6-7 февраля 2019**

Крокус Экспо, Москва

**ИДЕАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ**

**НАЧИНАЕТСЯ НА ЗЕМЛЕ**

[www.nais-russia.com](http://www.nais-russia.com)

**ВЫСТАВКА И ФОРУМ**  
ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ  
ДЛЯ АЭРОПОРТОВ И АВИАКОМПАНИЙ

ООО «РЕЛКС»  
РЕКЛАМА

Организатор:  Reed Exhibitions

NAIS3968  
300

NAIS7791  
100



# У БУДУЩЕГО ЕСТЬ ИМЯ – ПД-35

*«У будущего есть имя – ПД-35» – гласит баннер на Загородной испытательной станции Объединенной двигателестроительной корпорации под Пермью. С процессом создания перспективного отечественного авиационного двигателя большой тяги ПД-35 ознакомила корреспондент журнала «Крыльев Родины» Екатерина Згировская, побывавшая на месте будущего испытательного комплекса «ОДК-Пермские моторы» для силовых установок тягой в 35-50 тонн.*



**Генеральный конструктор АО «ОДК-Авиадвигатель» А.А. Иноземцев беседует с журналистами во время пресс-тура на АО «ОДК-Пермские моторы»**

Технологией создания авиационных двигателей большой тяги на сегодняшний день владеют только две страны – США и Великобритания, это компании Pratt & Whitney, General Electric и Rolls-Royce, создающие двигатели тягой свыше 30 тонн для пассажирских лайнеров Airbus A330 и Boeing 777. На постсоветском пространстве до сегодняшнего дня самым мощным авиационным двигателем был Д-18 – турбореактивный двухконтурный двигатель тягой 24,5 тонны для сверхтяжелых транспортных самолетов Ан-124 «Руслан» (4 ТДД) и Ан-225 «Мрия» (6 ТДД). Двигатель с тягой более 30 тонн в советское время так и не был создан. Сейчас перед отечественными мотористами стоит задача разработать мощную силовую установку для широкофюзеляжных дальнемагистральных пассажирских самолетов – таким и призван стать проект конструкторов «ОДК-Авиадвигатель» ПД-35, решение о разработке которого приняли в 2016 году.

*«Двигатели с большой тягой позволяют делать пассажирские самолеты с двумя двигателями, а не ставить четыре, что существенно экономичнее и проще в эксплуатации. Поэтому без двигателя в 35 тонн никакой речи о создании широкофюзеляжного самолета с отечественными двигателями и*

*большой пассажировместимостью быть не может», – подчеркнул в беседе с корреспондентом «КР» президент Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» АССАД, доктор технических наук Виктор Чуйко.*

Проект ПД-35 достаточно амбициозный и дорогой. При создании ПД-35 планируется использовать самые передовые и перспективные технологии: интерметаллиды, жаропрочные сплавы, композитные полимерные материалы в деталях и узлах двигателя, мотогондолы большой размерности из композитов с ламинарным обтеканием, крупногабаритные и сложно-фасонные корпусные детали создадут с применением аддитивных технологий и пр.

Работа над двигателем в 35 тонн – один из приоритетных проектов российской авиастроительной отрасли на ближайшие годы – он позволит уйти от четырехдвигательной схемы на транспортниках Ил-476, заправщиках Ил-478 и пассажирских Ил-96-400, станет базовым для перспективного авиационного комплекса военно-транспортной авиации (ПАК ТА). ПД-35 также планируется установить на перспективный китайско-российский широкофюзеляжный дальнемагистральный самолет CR929.

На выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по проекту ПД-35 выделено 64,3 млрд рублей. За эти деньги в «ОДК-Авиадвигатель», по данным «СПАРК-Маркетинг», к декабрю 2018 года должны разработать техническое задание на двигатель, через год должен быть готов эскизный проект, к декабрю 2020 года должны быть изготовлены и собраны узлы демонстрационного газогенератора (ДГГ) ПД-35, еще через год – полностью изготовлен и испытан сам ДГГ. К декабрю 2022 года необходимо собрать узлы ПД-35, к концу 2023 года – собрать двигатель-демонстратор. Завершение ОКР и получение российского сертификата типа ожидается в 2025 году. Финансирование будет идти из федерального бюджета, в том числе в 2018 году выделено 1,8 млрд рублей, на 2019 год – 4,5 млрд, на 2020 – 8 млрд, на 2021 год – 15,5 млрд, на 2022 – 16,6 млрд и на 2023 – 17,9 млрд.

Серийное производство ПД-35 ОДК предполагает начать в 2027-2028 годах. Общий бюджет создания опытной партии двигателя ПД-35 составляет 180 млрд рублей, из которых 60 млн – инвестиционные затраты и 120 млн на создание двигателя, включая работу конструкторов.





**Испытательный стенд №1 имени П.А. Соловьева для проведения испытаний двигателей ПС-90А и ПД-14 на Загородной испытательной станции в Новых Лядах**

Создание двигателя такой мощности требует особой испытательной базы, которой сегодня в России, к сожалению, нет – ее только предстоит построить в ближайшие два-три года. Место для комплекса определено – это поселок Новые Ляды под Пермью, где на площади в 20 га уже размещена современная загородная испытательная станция (ЗИС) для двигателей семейств ПС-90 и ПД-14. На проектирование и строительство испытательной базы под двигатели больших тяг (от 35 до 50 тонн) потребуется не менее 20 млрд.руб. К этой территории по соглашению с городом добавят еще 20 га. Создавать открытый испытательный стенд для ПД-35 и его «тяжелых» последователей где-то в другом месте не целесообразно, т.к. собирать его будут в Перми, где находится головной разработчик «ОДК-Авиадвигатель» и серийный производитель «ОДК-Пермские моторы». Кроме того, территория ЗИС имеет свободные площади, развитую инженерную и транспортную инфраструктуру и квалифицированный персонал, умеющий создавать новые стенды и эксплуатировать их.

*«Чтобы создать опытную партию двигателей, необходимо много раз изготовить узел, испытать его, возможно, получить отрицательный результат, внести изменения, доработать, снова испытать и так далее многократно – это называется процесс доводки. Для этого мало иметь станок и изготовить турбину высокого давления, надо ее еще где-то испытать, –* рассказал во время визита на испытательную станцию директор по инфраструктуре «ОДК-Пермские моторы» Николай Андреев. *– Двигатели такого размера и таких характеристик, как ПД-35, испытывать сегодня у нас негде, негде испытывать полноразмерные двигатели, узлы и детали».*

Построить по проекту должны порядка семи испытательных стендов различных назначений, включая стенд для испытаний газогенератора, закрытый и открытый стенды для испытаний полноразмерных двигателей ПД-35/50, корпус окончательной сборки и подготовки к испытаниям, стенды для узловых испытаний двигателей ПД-35 и логистический центр. В результате реализации проекта выстроят 40000 м<sup>2</sup> производственных, административно-бытовых и инженерных площадей, оснащенных самым современным технологическим оборудованием. Вместе с реконструкцией испытательных мощностей в других регионах России ОДК получит мощную испытательную базу для двигателей тягой до 50 тонн. Первая станция для инженерных испытаний узлов силовых установок должна появиться в 2021 году, а стенд для полноразмерных двигателей ПД-35 – к 2023 году.

Будущее, действительно, уже рядом, и проект подразумевает большой процент созданных на 3D-принтерах деталей. Одним из 22 инвестиционных проектов в разработке ПД-35 является глубокая реконструкция опытного аддитивного производства, которое сегодня используется под выращивание ряда элементов для двигателя ПД-14 – это совместный проект «ОДК-Авиадвигатель» и «ОДК-Пермские моторы».

*«Весь мир идет в этом тренде, и ряд деталей даже габаритных уже будут выращиваться, и мы не должны здесь отстать. По сравнению с применением аддитивных технологий в ПД-14 в проекте ПД-35 число выращенных элементов значительно возрастет, это уже заложено в концептуальном проекте, и ряд деталей конструктора сразу проектируют с учетом того, что они будут создаваться по такой технологии», –* поясняет директор по инфраструктуре «ОДК-Пермские моторы».

Как отметил в беседе с «КР» президент АССАД Виктор Чуйко, сложность самого двигателя и происходящие в нем процессы таковы, что нельзя опираться только на расчетные методы, необходимо будет проводить доводку и «узнавать непознанное».

Большие надежды возлагаются на российско-китайский проект широкофюзеляжного самолета CR929 – вложения китайской стороны в разработку двигателя ПД-35 или строительство испытательной базы могли бы серьезно ускорить процесс. Но КНР также не стоит на месте и пытается сделать собственную силовую установку для дальнемагистральных лайнеров и уже активно строит у себя испытательный комплекс. В то же время генеральный конструктор «ОДК-Авиадвигатель» Александр Иноземцев не исключает, что широкофюзеляжный китайский самолет, как и российский МС-21 с опциональными двигателями Pratt & Whitney PW1000G и пермскими ПД-14, будет предлагаться клиентам с двумя силовыми установками на выбор.

*«Основная задача – делать ПД-35 здесь, в России, развивать собственное производство и собственную испытательную базу – это рабочие места, это технологии, это следующая ступенька в развитии, и мы будем это делать», –* говорит Николай Андреев.

Важность создания двигателя ПД-35 для российской авиации не оставляет вопросов – реализация подобных проектов позволяет сохранить и развить конструкторскую и технологические школы и поднять на новый уровень многие институты и проектные организации, обеспечив их будущее.



*Промышленность в России активно развивается, и компаниям требуются все более квалифицированные сотрудники с обширными теоретическими и практическими знаниями и навыками. Современный специалист должен уметь работать с высокотехнологичным оборудованием, разбираться в чертежах, схемах и инструкциях на русском и иностранных языках, на достойном уровне владеть информационными технологиями. Основными критериями качества подготовки кадров сегодня являются трудоустройство выпускников и результаты участия региональных команд в национальных чемпионатах профессионального мастерства, в том числе в национальном чемпионате «Молодые профессионалы (WorldSkillsRussia)». О возможностях профподготовки по самым востребованным и перспективным направлениям говорили корреспондент журнала «Крылья Родины» Екатерина Згировская, директор Московского колледжа бизнес-технологий Лариса Аверьянова и заместитель директора по социализации и дополнительному образованию Московского колледжа бизнес-технологий Дина Жесткова.*



**Лариса АВЕРЬЯНОВА,**  
 директор Московского  
 колледжа  
 бизнес-технологий

**– Какие программы обучения предлагает Московский колледж бизнес-технологий (КБТ)? Какие возможны формы обучения?**

– Московский колледж бизнес-технологий – колледж, в котором создано креативное образовательное пространство, соответствующее современным образовательным и профессиональным стандартам, удовлетворяющим международные стандарты и регламенты WorldSkillsRussia. В КБТ отработана технология подготовки кадров среднего звена по наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям с уникальным набором междисциплинарных компетенций на стыке экономической науки и IT- технологий, являющихся предметом конкуренции работодателей и моделью будущего для абитуриентов. Колледж готов к распространению этой модели на другие направления и специальности.

Мы предлагаем программы среднего профессионального образования, профпереподготовки, повышение квалификации. Обучение возможно как в очной, так и в заочной форме. В марте 2016 года в нашем колледже открылся лингвистический центр для изучения иностранных языков (английского, китайского, испанского, французского).



КБТ реализует основные профессиональные образовательные программы по направлениям 38.00.00 Экономика и управление (Банковское дело; Экономика и бухгалтер; Финансы; Страховое дело) и 09.00.00 Информатика и вычислительная техника (Компьютерные сети; Компьютерные системы и комплексы; Программирование в компьютерных системах; Прикладная информатика).

Для обеспечения соответствия квалификации выпускников требованиям современной экономики, увеличения числа выпускников с уровнем подготовки, соответствующей стандартам WorldSkills, а также с целью подготовки рабочих кадров для передовых технологий в 2016-2017 учебном году мы получили лицензии на специальности из ТОП-50 востребованных и перспективных профессий:

- «**Информационные системы и программирование**», квалификации: «Администратор баз данных»; «Специалист по тестированию в области информационных технологий»; «Программист»; «Технический писатель»; «Специалист по информационным системам»; «Специалист по информационным ресурсам»; «Разработчик веб и мультимедийных приложений».
- «**Эксплуатация беспилотных авиационных систем**», квалификация «Оператор беспилотных летательных аппаратов»;
- «**Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем**», квалификация «Техник по защите информации»;
- «**Графический дизайнер**», квалификация «Графический дизайнер»
- «**Сетевое и системное администрирование**», квалификации: «Сетевой и системный администратор» и «Специалист по администрированию сети».

Для повышения конкурентоспособности на рынке образовательных услуг мы планируем внедрить новые образовательные программы по специальностям:

«Информационные системы и программирование» (квалификация «Программист»); «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (квалификация «Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам)»; «Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики» (квалификация «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики (по отраслям)»); «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» (квалификация «Мехатроник и Мобильный



робототехник»); «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства» (квалификация «Техник по обслуживанию роботизированного производства»); «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)» (квалификация «Техник по автоматизированным системам управления технологическими процессами»).

Понимая опасности длительного периода подготовки выпускника, например, на момент выпуска, системы, для обслуживания которых и формировались группы, могут быть либо выведены из эксплуатации, либо серьезно модернизированы и видоизменены, могут быть внедрены в работу новые системы и комплексы, но специалистов для работы с которыми у предприятия не будет, колледж предлагает предприятиям авиационной отрасли включиться в систему подготовки студентов.

Преимущества сотрудничества для предприятий авиационной отрасли следующие:

- подготовка специалистов с учетом специфики предприятия за счет включения в учебный план дополнительных дисциплин;

- дополнительный инструмент мотивации и удержания ценных сотрудников предприятия за счет обучения их детей в колледже;

- формирование профессиональных династий, обладающих одновременно высоким профессиональным уровнем и лояльностью к предприятию.

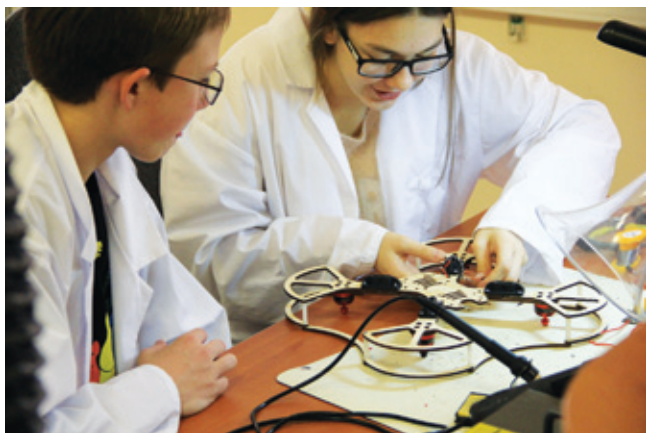
Решением данной проблемы считаем системную практикоориентированную работу совместную с предприятием по подготовке мотивированного выпускника.

Механизмы работы:

1. **Учебный план для студентов должен содержать вариативную часть**, то есть часы, которые предприятие может использовать для введения в учебный процесс новых дисциплин или расширения уже существующих дисциплин и профессиональных модулей на основании запросов отрасли, которые позволили бы корректировать учебный процесс под новые задачи предприятия.

2. **Темы курсовых, выпускных квалификационных работ, а также учебных проектов** обучающихся согласовываются и утверждаются с представителями предприятия, исходя из запросов и потребностей.





3. **Дополнительные занятия** для обучающихся по тематике предлагаемой предприятием.

4. **Проведение бинарных уроков** – преподаватель колледжа и специалист предприятия проводят совместные занятия со студентами, которые позволяют студентам формировать общие и профессиональные компетенции, опираясь на практический опыт профессионала, кроме того, преподаватели и сотрудники обмениваются знаниями в данной области.

5. **Направление мотивированных и подготовленных выпускников** на учебную, производственную и преддипломную практику на конкретное предприятие с последующим возможным трудоустройством самых способных.

6. **Проведение конференций, семинаров, круглых столов, дуальных занятий и других совместных мероприятий.**

7. **Создание на базе Московского колледжа бизнес-технологий Учебного центра** для обучения и повышения квалификации сотрудников предприятия.

8. **Курсы повышения квалификации** для сотрудников предприятия по направлению работы подразделений. Организация системы внутреннего обучения на предприятии.

Данный подход позволит компенсировать нехватку квалифицированных сотрудников в короткие сроки за счет корректировки существующих программ обучения и переподготовки имеющихся кадровых сотрудников.

**– Для авиационной отрасли очень актуальны программы по робототехнике и беспилотным летательным аппаратам, – расскажите о них. Как и где проводятся практические занятия у операторов БПЛА?**

– По данным ABI Research в ближайшие несколько лет рынок беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) будет расти в среднем на 30,4% в год, скоро новая экономика потребует значительного количества таких специалистов разного уровня образования. На основе имеющейся сильной ИТ-базы в 2017 году КБТ открыл новаторское направление: управление беспилотными летательными аппаратами. Сегодня у нас обучается 7 групп студентов по специальности «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», входящей в ТОП-50 наиболее востребованных на рынке труда новых и перспективных профессий.

Московский колледж бизнес-технологий проводит обучение студентов на нескольких базовых кафедрах

на таких высокотехнологичных предприятиях, как Федеральное государственное автономное научное учреждение Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти и ООО «Аэроксо». Основное преимущество базовой кафедры – возможность приблизить учебный процесс к нуждам конкретного предприятия и ориентировать его на получение студентами навыков по решению реальных производственных задач, что делает их готовыми приступить к профессиональной деятельности сразу же после завершения обучения в образовательной организации.

**– Помогает ли КБТ выпускникам с трудоустройством?**

– В 2015 году в ГБПОУ КБТ создан центр содействия трудоустройству выпускников (ЦСТВ). Центр взаимодействует с организациями и компаниями по вопросам трудоустройства; проводит ярмарки вакансий, презентации, создает долговременные программы сотрудничества, оформляет договоры с предприятиями. В его задачи входит и содействие эффективному трудоустройству выпускников; проведение мастер-классов, тренингов, мероприятий, способствующих грамотному написанию резюме, планированию своей карьеры и развития в профессиональной сфере. ЦСТВ взаимодействует с органами по труду и занятости населения; объединениями работодателей; общественными, студенческими и молодежными организациями.

**– С какими организациями из авиационной отрасли вы сотрудничаете? Кто основные заказчики и потенциальные работодатели для ваших выпускников?**

– Основные составляющие работы с социальными партнерами – выстраивание отношений с высокотехнологичными предприятиями города Москвы, организация непрерывного образования выпускников колледжа, проведение совместной профориентационной работы, создание условий для повышения квалификации преподавателей колледжа, потребностям и компетенциям будущего, необходимым для работы. Развитие социального партнерства в КБТ включает в себя мероприятия по системной работе с предприятиями-социальными партнерами, привлечение внимания к потребностям рынка труда, также предусматривает проведение экскурсий в российских и международных (работающих в РФ) компаниях, а также на предприятиях социальных партнеров КБТ, таких как ООО «Аэроксо», ГК «Геоскан», ГК «АйТи», ПАО «Сбербанк», «Российская самолетостроительная корпорация «МиГ», НПО «Орион» и др.

Потенциальными работодателями могут стать компании, входящие в состав «Объединенной авиастроительной корпорации», например, Компания «Сухой» и «Туполев»; Государственной корпорации «Ростех», такие как холдинг «Вертолеты России» и «Объединенная двигателестроительная корпорация» и пр.

В качестве потенциальных заказчиков образовательных программ можно назвать «Холдинговую компанию «Авиаприбор-холдинг», входящую в Концерн

«Калашников» ZALA AERO GROUP (профиль БПЛА) и транспортные и логистические компании, такие как «Аэрофлот», «S7», Аэропорт «Шереметьево» и др.

При поиске партнеров в области роботехники и мехатроники необходимо отметить, что большинство крупных российских компаний производят традиционные станки и оборудование с ограниченной интеллектуальной функциональностью. Мировой старт развития робототехники пришелся на период упадка российской промышленности, поэтому основные игроки в сфере робототехники – это представители крупнейших иностранных концернов и предприятий (KUKA Roboter GmbH, ABB, FANUC Robotics и др), внедряющие разработки на предприятиях различных отраслей России и имеющие на территории РФ свои учебные центры. Российские компании, развивающие робототехнику, относятся к малому и среднему бизнесу (например, «Робот», «Робототехника», «RoboCV», «ПТОО АвтоВаз», «НПО «Тарис» и др). Необходимо обратить внимание и на стартапы Сколково.

#### – С какими вузами есть контракты?

– КБТ сотрудничает с ведущими ВУЗами города Москвы. Это дает возможность обеспечения кураторства студентов ВУЗов, проведения дополнительных занятий студентами и преподавателями ВУЗов, взаимодействия с предприятиями-партнерами ВУЗов. Мы работаем с МАИ (по тематике БПЛА), МГТУ им. Баумана (подготовка специалистов по эксплуатации и ремонту роботов), Московским государственным институтом радиотехники, электроники и автоматики (технический университет МИРЭА) (по программам ИТ, Мехатроника и робототехника), Московским государственным техническим университетом «СТАНКИН» (по программам Мехатроника и робототехника), Московским политехническим университетом (взаимодействие с факультетами машиностроения, информационных технологий, экономики и управления). Взаимодействие с этими и другими ВУЗами может осуществляться в рамках программ прикладного бакалавриата.

#### – Какие отзывы и предложения поступают от партнеров? Готовят ли они совместно с колледжем свои программы?

– Основной формой реализации социального партнерства в сфере СПО на уровне предприятия являются соглашения о сотрудничестве, меморандумы, содержащие положения об обучении на производстве,



непрерывном образовании и др. Одним из способов реализации социального партнерства является разработка учебных дисциплин вариативной части подготовки студентов. В вариативную часть образовательной программы по требованию работодателей вносятся изменения в части дисциплин профиля и дисциплин по выбору студента. Исходя из потребностей рынка труда, в рамках одного направления формируются группы с разными профилями обучения, которые согласуются с работодателем. Обучаясь практически по одной программе базового обучения на младших курсах, при переходе на третий курс студенты начинают заниматься дисциплинам разных профилей.

Под требование предприятия в рамках имеющегося направления может быть открыт и новый профиль обучения.

#### – Актуальным вопросом сегодня является тема переучивания специалистов зрелого возраста в связи с развитием технологий, появлением новых технологических специальностей и планами по повышению пенсионного возраста – есть ли у КБТ программы для таких категорий работников?

– КБТ может способствовать подготовке специалистов для работы на создаваемых рабочих местах в Москве с возможным трудоустройством не только основной массы трудоспособного населения, включая пенсионеров – специалистов военной и гражданской авиации, но также людей с ограниченными возможностями и молодежи без значительного опыта работы, путем, в частности, организации заочного и удаленного образования, а также систем переподготовки и повышения квалификации.

Основными направлениями подготовки специалистов могут быть разработка и производство БАС и МКА и их компонентов; разработка и производство специализированных целевых нагрузок и систем связи; эксплуатация, обслуживание и ремонт; обработка данных.

Мы непрерывно анализируем рынок труда, мониторим отраслевые форсайты и сопоставляем возможности КБТ с «Атласом новых профессий» Агентства стратегических инициатив (АСИ), чтобы в будущем вводить в учебный процесс образовательные программы опережающей подготовки. И мы готовы к максимально эффективному для всех сотрудничеству с предприятиями.







# ОБНИНСКАЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

[www.otc-obninsk.ru](http://www.otc-obninsk.ru)

ООО «Обнинская термоэлектрическая компания»

Адрес: 249031, Калужская область,  
г. Обнинск, ул. Красных Зорь, дом 30

Телефоны: 8 (484) 397-99-15;  
8 (484) 220-01-33; 8 (484) 397-99-35;

E-mail: [otc@otc-obninsk.ru](mailto:otc@otc-obninsk.ru)



ООО «ОТК» производит средства измерения температуры для особо агрессивных высокотемпературных сред, а также решает задачи термометрии на объектах заказчика. При производстве изделий используются высококачественные материалы и инновационные технологии.

Компания активно сотрудничает с крупнейшими российскими научно-исследовательскими центрами, металлургическими, керамическими, стекольными и машиностроительными заводами, заводами военно-промышленного комплекса и литейного производства.

Наличие высококвалифицированных специалистов, большой опыт в термометрии, прочная научная база, строгое соответствие российским ГОСТам и индивидуальный подход к каждому заказчику позволяют решать самые сложные задачи и удовлетворять потребности самых взыскательных клиентов.

*Чем выше температура, тем ближе мы к Вам!*



# IV Съезд авиапроизводителей России в Казани – достижения авиапрома, пути решения проблемных вопросов

8-10 августа



*9 – 10 августа 2018 г. в столице Республики Татарстан Казани состоялось одно из ключевых событий года для российской авиационной промышленности – IV Съезд авиапроизводителей России, главной задачей которого стали обсуждение и выработка предложений для включения в разрабатываемые Правительством Российской Федерации национальные проекты (программы) по реализации Указа Президента Российской Федерации В. Путина № 204 от 7 мая 2018 года.*

## НА ПОЛЯХ АКТО

Съезд прошел на территории выставочного центра «Казанская ярмарка» в рамках IX международной специализированной выставки оборудования, материалов и технологий для авиации, авиастроения и космоса «Авиакосмические технологии, современные материалы и оборудование» (АКТО-2018). Выставка проводится с 2002 г. раз в два года под патронатом Президента Республики Татарстан Р. Минниханова и при поддержке Правительства Республики Татарстан. В этом году выставка и деловые мероприятия на ее «полях» были приурочены к 130-летию со дня рождения выдающегося ученого и авиаконструктора А. Туполева, 50-летию со дня первого полета самолета Ту-144 и 55-летию со дня полета в космос первой в мире женщины-космонавта В. Терешковой.

В АКТО-2018 приняли участие свыше 150 предприятий авиационной и ракетно-космической отрасли России, а также Республики Беларусь, которые представили современные технологии, материалы и оборудование. Кроме того, свои научные достижения демонстрировали ведущие авиационные научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения России. Среди крупных компаний-участников АКТО-2018 можно выделить ПАО «Туполев», АО «Вертолеты России», АО «Швабе», АО «КМПО», АО «НПО Опытно-конструкторское бюро имени М.П. Симонова», АО «Казанский «Гипронииавиапром».

Казанский вертолетный завод (входит в холдинг «Вертолеты России») продемонстрировал на открытой площадке выставки







образец полицейского вертолета «Ансат», предназначенный для выполнения патрульных и спасательных операций, оказания помощи при чрезвычайных ситуациях и экологических катастрофах.

Среди новинок, представленных на АКТО-2018: анализатор спектра СК4М-50, векторный анализатор цепей R4226 «Панорама», портативный генератор сигналов PLG, измеритель мощности серии PLS (АО «НПФ Микран»); датчик скорости и длины ИСД-5, лазерный триангуляционный датчик РФ 603 HS (ООО ПТП СЕНСОРИКА-М); новые разработки ФГБУН «Институт химии Силикатов им. И. В. Гребенщикова РАН».

Премьерой АКТО-2018 стал четырехместный многоцелевой самолет «Мурена» казанской компании ООО «Фирма «МВЕН». «Это современный самолет, выполненный по необычной схеме. Концепция этого самолета в том, что он должен летать быстро и должен быть экономичным, поэтому принята схема, над которой мы работали вместе с КАИ... Самолет имеет дальность 1,6 тыс. км, может находиться в воздухе до 6 ч, может использоваться как в перевозке пассажиров, так и для патрулирования. Он оснащен парашютной спасательной системой, что делает его еще более безопасным», – приводит ТАСС слова представителя компании-разработчика. Разработка может использоваться для выполнения поисковых задач, наблюдения, воздушного туризма.

Значительное внимание публики привлекла развернутая в отдельном павильоне эффектная мультимедийная визуализация конкурса «Авиастроитель года» – на 134 огромных экранах на площади 2200 кв.м в формате Full HD были представлены инсталляции и фильмы о проектах конкурсантов.

Впервые параллельно с выставкой состоялся IV Съезд авиапроизводителей России. Поскольку и выставка, и съезд проходили на одной площадке, его участники могли ознакомиться с экспонатами АКТО и интерактивной экспозицией. 8 августа в Казани были торжественно подведены итоги конкурса «Авиастроитель года». Состоялось совещание представителей Госкорпорации «Ростех» в ПФО с участием руководителей проектов в субъектах РФ и руководителей представительств из восьми регионов России. Также прошла Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли». Был организован Региональный форум деловой авиации с выставкой бизнес-джетов.

Кульминацией выставки 10 августа стал ежегодный авиационный праздник «Я выбираю небо!», в рамках которого прошло зрелищное авиашоу.

#### IV СЪЕЗД – ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Четвертый съезд Союза авиапроизводителей России собрал более 450 представителей предприятий и организаций отрасли. Главным на нем было обсуждение на пленарном заседании 9 августа выполнения рекомендаций III Съезда авиапроизводителей России, подведение основных результатов работы отрасли в 2017 г., обсуждение и принятие проекта Резолюции и Рекомендаций по ее выполнению (которые предварительно обсуждались на предприятиях отрасли, Пленуме Профавиа и Общем собрании членов Союза авиапроизводителей России).

В пленарном заседании в обсуждении проекта Резолюции приняли участие:

**Б. Алешин** – Председатель Комиссии по развитию экономики, предпринимательства, сферы услуг и потребительского рынка Общественной Палаты РФ, Академик Российской академии наук;

**А. Епишин** – Член Комитета Совета Федерации по бюджету и финансовым рынкам;

**А. Шалаев** – Заместитель руководителя Росстандарта;

**С. Коротков** – Вице-президент по инновациям, Генеральный конструктор ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация»;

**Ю. Коптев** – Председатель Научно-технического совета ГК «Ростех»;

**В. Черток** – Советник Руководителя Ространснадзора;

**Г. Джанджгава** – Заместитель генерального директора АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии», Президент, Генеральный конструктор АО «РПКБ»;

**В. Кочкуров** – Генеральный директор Центра аддитивных технологий АО «ОДК»;

**А. Лоцманов** – Первый заместитель Председателя Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия, Председатель Совета по техническому регулированию и стандартизации при Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации;

**А. Гайданский** – Генеральный директор АО «АэроКомпозит»;

**А. Малков** – Партнер Arthur D Little.

Резолюция и рекомендации по ее выполнению были приняты абсолютным большинством голосов. В рамках пленарного заседания было также подписано Соглашение о сотрудничестве между Союзом авиапроизводителей России и Казанским национальным исследовательским технологическим университетом (КНИТУ). Подписи под документом поставили Президент Союза авиапроизводителей России Ю. Коптев и ректор КНИТУ С. Юшко.

Приветствия участникам IV Съезда пришли от Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Ю. Борисова, Заместителя Премьер-министра Республики Татарстан – Министра промышленности и торговли РТ А.Каримова, Главнокомандующего ВКС РФ генерал-полковника С. Суворовкина, Члена Совета Федерации Федерального Собрания РФ, члена Комитета Совета Федерации по бюджету и финансовым рынкам А. Епишина, Президента Торгово-промышленной палаты РФ С.Катырина, Помощника Президента РФ, председателя Комиссии по вопросам развития авиации общего назначения И.Левитина, Президента АЭВТ В.Тасуна, Председателя Федерации Независимых Профсоюзов России М. Шмакова, Руководителя фракции «Единая Россия» С. Неверова.

«Впервые созданный в 2013 г. Съезд успел стать площадкой для продуктивного диалога представителей авиастроительных предприятий, федеральных и региональных органов власти, ученых и предпринимателей.

В этом году Съезд проходит в Казани – одном из ведущих центров российского авиастроения. В Татарстане работают более 20 предприятий – производителей авиационной техники и комплектующих изделий, более 15 институтов – разработчиков и проектировщиков изделий авиационной промышленности.

Авиастроение традиционно является мощной движущей силой нашей экономики и науки. Поэтому наращивание темпов производства отечественной продукции, улучшение ее технических и эксплуатационных характеристик и продвижение на российском и зарубежных рынках всегда находятся на контроле Правительства Российской Федерации», - заявил в своем приветствии вице-премьер Ю. Борисов.

Он отметил, что ключевым событием 2017 г. стал первый полет и дальний перелет с завода-изготовителя в Иркутске на площадку испытаний в Жуковском «одного из самых современных в мире авиалайнеров МС-21», начало серийного выпуска которого ожидается в 2019 г. Кроме того, по словам Борисова, 2018 г. станет годом начала разработки 75-местной версии самолета Sukhoi Superjet.

«Государство оказывает поддержку разработке и модернизации пассажирских самолетов Ил-114-300 и Ил-96-400М, легких военно-транспортных Ил-112В, а также производству двигателей для них. Правительством Российской Федерации предоставляются субсидии как заводам-изготовителям для современного технического перевооружения, так и лизинговым компаниям и авиаперевозчикам на закупку воздушных судов», - говорилось в обращении Борисова.

Большую роль Съезда отметил и главнокомандующий ВКС РФ С.Суворовкин.

«Отраслевой съезд в очередной раз собирает специалистов авиастроения, благодаря труду которых, а также многих-многих тысяч авиаторов страны авиация России занимает одно из лидирующих







мест среди ведущих авиационных мировых держав. Командование ВКС с удовлетворением отмечает, что задачи обеспечения военной авиации современной авиационной техникой вот уже который год успешно, без сбоев решаются предприятиями авиастроительной отрасли, войска получают качественную технику. Нынешний 2018 г. для всех нас является не просто первым годом исполнения новой Программы вооружения, но, прежде всего, годом начала реализации национальных программ по безусловной реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Выражаю уверенность, что результаты работы съезда определяют стратегию развития авиастроительной отрасли России на долгосрочную перспективу с учетом всех актуальных вызовов современности, а продукция отрасли будет оставаться высоко востребованной не только Вооруженными Силами Российской Федерации, но и далеко за пределами нашей страны», - заявил главком ВКС.

В ходе съезда поднимались и обсуждались наиболее острые и наиболее важные вопросы развития отечественной авиационной промышленности.

«Какие главные вызовы стоят перед нами? Они нам всем очевидны: узкий внутренний рынок, четко нацеленный на задачи оборонного комплекса, не может больше быть поддержан государством в тех форматах, которые привычны нам с вами. Меняется время, меняются бюджетные правила. Иногда в лучшую сторону, иногда – в худшую. Пока конструктор не будет нацелен на производство дешевого, длинноциклового, удобного для конечного потребителя продукта, он не найдет ни свой рынок, ни рыночную цену», – начал заместитель министра промышленности и торговли О. Бочаров.

Директор департамента авиационной промышленности Минпромторга РФ Р. Хакимов, который сам является выходцем из Республики Татарстан, отметил, что «несмотря на то, что за последние пять-семь лет предприятия авиационной промышленности в стране хорошо перевооружились, серьезного роста объема производства и выпуска конкурентоспособного продукта до сих пор не произошло».

«Мы видим, как быстро в мире создаются авиационные консорциумы, как быстро создаются новые продукты. Мы не успеваем ТЗ утвердить, а Запад уже предлагает новый вертолет. Это наша проблема, надо ускоряться, наверное?... Мы научились хорошо производить Sukhoi Superjet 100, но не можем конкурировать даже на российском рынке. Российские перевозчики в основной массе используют технику Boeing и Airbus», - сказал Хакимов.

По его словам, надежда – на дальнейшее развитие проекта SSJ100 (самолет должен стать экономически более интересным) и на перспективный авиалайнер MC-21. Глава департамента также упомянул проект модернизации самолетов Ил-96 и Ил-114.

Премьер-министр Татарстана А. Песошин, со своей стороны, рассказал о развитии авиационной промышленности в республике.

«Подписан госконтракт на поставку 10 единиц модернизированных стратегических ракетоносцев Ту-160. В 2017 г. начали серийное производство среднего транспортно-пассажирского вертолета Ми-38, завершается работа по его сертификации.



Вертолеты российского производства, изготовленные в Казани, суммарно налетали более 50 миллионов летных часов по всему миру. За всю историю завода выпущено более 12 тысяч вертолетов».

На пленарном заседании прозвучали следующие доклады:

- «Цифровой инструментарий реализации стратегии ПАО «ОАК» – Генеральный конструктор - вице-президент по инновациям ПАО «ОАК» **С. Коротков**;
- АО «Центр Аддитивных технологий» – Генеральный директор Центра аддитивных технологий АО «ОДК» **В.Кочуров**;
- «Стандартизация и цифровая экономика» – Первый заместитель Председателя Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия, Председатель Совета по техническому регулированию и стандартизации при Минпромторге России **А. Лоцманов**;
- «Готовясь к будущему авиастроения» – Партнер Arthur D Little **А. Малков**;
- «Развитие нормативно-технического обеспечения в авиационной промышленности» – Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **А. Шалаев**.

В состав рабочей группы IV Съезда, отвечавшей за подготовку проекта Резолюции, вошли, в частности, Генеральный директор Союза авиапроизводителей России Е. Горбунов (руководитель рабочей группы), Председатель Профавиа А. Тихомиров (заместитель руководителя рабочей группы), Директор Департамента авиационной промышленности Минпромторга России Р. Хахимов, Президент АССАД В. Чуйко, Первый заместитель генерального директора ПАО «Туполев» – директор «Казанского авиационного завода им. С.П. Горбунова» – филиала ПАО «Туполев» Н. Савицких, заместитель генерального директора по инфраструктурному развитию АО «Вертолеты России» В. Лигай и др.

На съезде подвели итоги работы авиапрома в 2017 г. По мнению участников, наиболее значимыми результатами стали:

- Обеспечение потребностей ВКС Министерства обороны РФ при проведении операции в Сирии. Выполнение ГОЗ;
- Сделан качественный рывок в развитии беспилотной авиации;
- Создан высокоточный гиперзвуковой авиационно-ракетный комплекс;
- В отрасли обеспечивалась безопасность полетов при проведении испытаний новых образцов авиационной техники. За период 2015–2017 гг. авиационных происшествий в экспериментальной авиации не было.

Наиболее важные события 2017 г.:

- впервые поднялся в небо новейший истребитель Су-57 с двигателем пятого поколения, в создании которого применены новейшие технологии и материалы, благодаря которым удалось значительно повысить боевые возможности самолета;
- начаты летные испытания самолета МС-21;
- завершены заводские испытания многофункционального истребителя МиГ-35;
- изготовлен модернизированный топливозаправщик Ил-78М-90А;
- произведен для Минобороны России 100-ый самолет Су-34 и 100-й самолет Су-30СМ.



- возобновлено производство ракетноносца Ту-160М;
- завершаются работы по созданию модификации сертифицированного в 2015 году вертолета Ми-38 для использования в Минобороны России, МЧС России, ФСБ России;
- проведены работы по увеличению ресурсов критических агрегатов вертолета Ми-38-2 (агрегатов гидросистемы и системы управления, автомата перекаса);
- совершил первый испытательный полет образец вертолета Ка-62. Завершена постройка третьего летного образца вертолета Ка-62. Проведены ресурсные испытания в объеме подготовки к предварительным испытаниям;
- разработана РКД на установку модернизированной топливной системы вертолета «Ансат», проведен критический анализ проекта, получена 3D-модель базовой топливной системы;
- доработан вертолет Ка-226Т для обеспечения выполнения медицинских перевозок;
- проходит этап летных испытаний российского гражданского авиационного двигателя пятого поколения ПД-14;
- проходит летные испытания новейший российский турбовальный двигатель ВК-2500П (двигатель создается в двух версиях - гражданской ВК-2500ПС и военной ВК-2500П);
- завершены: государственные стендовые испытания двигателя первого этапа ПАК ФА - АЛ 41Ф1;
- завершены опытно-конструкторские работы по разработке и постановке на производство корабельных газотурбинных двигателей: М70ФРУ-Р (реверс) и М90ФР;
- проведен первый этап летных испытаний ТВ7-117СТ (подтверждена готовность силовой установки к первому вылету легкого военно-транспортного самолета Ил-112В);
- начата работа над эскизно-техническим проектом двигателя для перспективного авиационного комплекса Дальней авиации (ПАК ДА);

В 2016-2017 гг. реализована часть рекомендаций участников трех съездов. Проводились отраслевые конкурсы. 59 предприятий в 2016-2017 гг. отмечены наградами конкурса «Авиастроитель года». Для решения задач по ускоренному технологическому обновлению предприятий, формированию системы создания и внедрения инноваций, обеспечению технологической безопасности, продвижению российской авиатехники на отечественном и мировом рынках в 2016–2017 гг. проводилась работа по совершенствованию нормативно-правовой базы:

- в Государственной Думе создан Экспертный совет при Комитете ГД по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству по авиационной промышленности;





- приняты поправки в Воздушный кодекс, ряд постановлений Правительства РФ по поддержке экспорта и международной сертификации отечественной продукции.

В отчетный период была организована работа по реализации принятой в 2015 году, по рекомендации 2 Съезда авиапроизводителей России, «Программы стандартизации в авиационной промышленности на 2016 – 2020 годы». В период 2016 – 2017 гг. приняты 47 документов по стандартизации ГОСТ Р и ПНСТ.

Важным событием стало образование Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам развития авиации общего назначения и навигационно-информационных технологий на основе глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Большое внимание уделялось подготовке кадров и вопросам повышения квалификации персонала. Предприятия авиационной промышленности в сотрудничестве с учебными заведениями Министерства образования и науки Российской Федерации, научными отраслевыми центрами широко применяли новые методы подготовки кадров.

Особо было отмечено, что в отчетный период продолжалась работа по обеспечению превышения уровня средней заработной платы работников авиационной промышленности на 10% и более от среднего уровня заработной платы в субъекте Российской Федерации. Проведенное Профсоюзом исследование по итогам 2017 года показало, что в 65% организаций авиационной промышленности средняя заработная плата превысила средний уровень региональной заработной платы на 10 процентов и более (в 2016 году – 44%).

Продолжилась работа по улучшению условий труда. По инициативе и при полном финансовом сопровождении общественной организации «Российский профессиональный союз трудящихся авиационной промышленности» разработаны и изданы «Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам авиационной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», которые были утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.06.2017 года №507н и зарегистрированы Минюстом РФ 29.08.2017 г. №48008.

На съезде было отмечено, что в то же время не все разработчики и производители авиационной техники приняли активное участие в работе международных организаций, и

особую тревогу вызывает недостаточное участие представителей авиационной промышленности России в разработке новых экологических стандартов ИКАО.

Отмечая большую работу по выполнению рекомендаций прошедших съездов, участники IV Съезда авиапроизводителей России обращают внимание на неполное выполнение резолюции III Съезда авиапроизводителей России:

- по проведению структурных преобразований в авиационной промышленности с внедрением эффективной организационно-управленческой модели, исключению избыточных звеньев корпоративного управления, созданию государственного органа отраслевого управления, непосредственно подчиненного Правительству Российской Федерации;
- по подготовке предложений по принципиальному изменению системы образования в школах и вузах страны с целью значительного повышения уровня подготовки по точным и техническим дисциплинам, повышения у молодежи социального престижа профессии инженера и ученого;
- по пересмотру кадровой политики в отрасли при назначениях на руководящие должности всех уровней;
- по формированию и развитию отраслевого рынка интеллектуальной собственности.

## СЪЕЗД ПОСТАНОВИЛ

Резолюция IV Съезда была принята с учетом внесенных изменений единогласно.

«Участники IV Съезда авиапроизводителей России считают главной задачей, стоящей перед отраслью на период до 2024 года, активное участие в достижении целей и выполнении задач, прозвучавших в обращении Президента Российской Федерации В.В. Путина к Федеральному Собранию 1 марта 2018г. и Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Обсуждение и выработка предложений для включения в разрабатываемые Правительством Российской Федерации национальные проекты (программы) по реализации Указа Президента Российской Федерации являются главными задачами Съезда», - отмечается в Резолюции.

Участники Съезда констатировали, что:

- Отечественная авиационная промышленность вносит существенный вклад в развитие экономики, обеспечение обороноспособности, решение социальных задач.



- В связи с задачами, поставленными Президентом Российской Федерации В. Путиным по увеличению к 2024 году ВВП в 1,5 раза, ежегодному обеспечению роста производительности труда на 5%, удвоению объема несырьевого экспорта до 250 млрд. долларов, необходимо внесение соответствующих изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», в том числе, касающихся создания законодательной базы и снятия всех барьеров для разработки и широкого применения робототехники, беспилотного транспорта.
- Решение задачи по увеличению до 100 млрд. долларов ежегодного экспорта услуг, включая транспорт, требует согласованных действий Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства транспорта РФ и Федерального агентства воздушного транспорта по созданию системы сертификации и поддержания летной годности, обеспечивающей продвижение отечественной гражданской авиационной техники, в том числе и беспилотной, на внутренний и внешний рынок.
- При разработке гражданской техники необходимо в полной мере использовать достижения, лежащие в основе перспективных военных разработок, потенциал оборонно-промышленного комплекса и научно-технический задел, созданный отраслевой и фундаментальной наукой.
- Для выполнения задач, стоящих перед предприятиями отрасли по диверсификации производства, увеличению объема выпускаемой продукции гражданского и двойного назначения, необходимо активное участие в разработке международных стандартов и широкое применение международных стандартов и стандартов международных организаций.

В Резолюции особо отмечались негативные факторы, влияние которых необходимо нивелировать. Речь идет о:

- последствиях экономического кризиса
- отсутствии ряда документов стратегического планирования, таких как Стратегия развития авиационной промышленности, Государственная программа по безопасности полетов, отраслевая программа разработки и производства беспилотных авиационных систем гражданского назначения;
- отсутствии условий для создания и развития рынка услуг с использованием беспилотных воздушных судов;
- несовершенстве системы государственного регулирования, разработки, производства, эксплуатации, ремонта и утилизации авиационной техники;
- санкциях против России, принятых в США, Евросоюзе и третьих странах.

Решение вышеперечисленных проблем, по мнению участников IV Съезда авиапроизводителей России, позволит отечественной авиационной промышленности уверенно закрепиться в тройке ведущих авиапроизводителей мира не только в военном, но и в гражданском авиастроении.

**В постановляющей части Резолюции участники Съезда посчитали необходимым:**

1. повышение эффективности работы Авиационной коллегии при Правительстве РФ по улучшению координации действий федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов федерации, организаций авиационной промышленности и воздушного транспорта в области разработки, производства, эксплуатации и продвижения на рынки отечественной гражданской авиационной техники;

2. объединение усилий Минтранса России и Минпромторга России по увеличению количества пассажиров, перевозимых воздушными судами отечественного производства, и созданию условий для развития авиации общего назначения, рынка беспилотных авиационных систем гражданского назначения;

3. ускорение разработки и принятия Стратегии развития авиационной промышленности в Российской Федерации, направленной на укрепление обороноспособности страны, обеспечение внутреннего рынка авиатехникой отечественного производства, ускоренное развитие передовых авиационных технологий, внедрение беспилотных авиационных систем;

4. проработку изменений в Государственную программу «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», необходимых для обеспечения выполнения Указа Президента РФ от 7 мая 2018г. № 204;







5. принятие системных мер по созданию признаваемой во всем мире национальной системы сертификации и поддержания летной годности, обеспечивающей продвижение отечественных воздушных судов на внутренний и внешний рынок, совершенствование государственного регулирования в области управления безопасностью полетов;

6. развитие в авиационной промышленности отраслевого рынка интеллектуальной собственности, изменение системы отраслевого и корпоративного управления рисками в этой сфере, в т.ч. создание механизма ценообразования, страхования, докапитализации активов и привлечения дополнительных инвестиций с использованием интеллектуальной собственности;

7. проработку возможности включения в контракты с иностранными компаниями на поставку авиационного оборудования в Россию требования локализации производства на территории РФ в целях развития технологической базы авиационной промышленности и увеличения объемов производства продукции отечественного авиастроения;

8. внесение изменений в Постановление Правительства РФ от 14 января 2017г. №9 «Об установлении запрета на допуск товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок товаров, работ (услуг) для нужд обороны страны и безопасности государства», направленных на обеспечение трансфера ключевых технологий от зарубежных компаний;

9. учитывать необходимость установления порядка использования стандартов Гост РВ при разработке и производстве авиационной техники двойного назначения;

10. оказание государственной поддержки приоритетных пилотных проектов и инновационных продуктов, ориентированных на отечественный и зарубежные рынки, включая как прямое бюджетное финансирование, так и иные меры государственной поддержки финансирования;

11. проработку корректировки Федерального закона от 05 апреля 2013г. №44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», предусматривающей разрешение на включение ранее понесенных до заключения договора организацией-исполнителем затрат на разработку высокотехнологичной продукции в инициативном порядке;

12. государственную поддержку предприятий авиационной промышленности, участвующих в реализации совместных со странами ЕАЭС и БРИКС международных проектов по созданию авиационной техники;

13. продолжение работы по подготовке и повышению квалификации кадров, развитие систем профтехобразования, проведению согласованной политики по повышению привлекательности отрасли и закреплению кадров за счет конкурентоспособной заработной платы, улучшению условий труда и проводимой на предприятиях социальной и кадровой политики;

14. рекомендовать Министерству промышленности и торговли Российской Федерации обратиться в Правительство Российской Федерации с предложением о выдвигании одной из интегрированных структур в качестве компании - лидера, в рамках реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

15. уделять особое внимание мерам по поддержке занятости, а также осуществлять продвижение основополагающих стандартов в сфере труда, которые поддерживают экономику, сохранение и восстановление рабочих мест;

16. определение в качестве главной цели проведение активной политики, направленной на содействие продуктивности занятости (согласно ст.1 Конвенции МОТ №122 «О политике в области занятости») в целях стимулирования экономического роста и развития, повышения уровня жизни, удовлетворения потребностей в рабочей силе;

17. принятие мер, направленных на устойчивый рост реальных доходов работников авиационной промышленности, снижение количества низкооплачиваемых (менее 2 ПМ) работников путем повышения их заработной платы на основе обеспечения превышения уровня средней заработной платы работников

авиационной промышленности на 10% и более от среднего уровня заработной платы в промышленности с обязательной индексацией не ниже величины индекса потребительских цен в регионе и дифференциацией оплаты труда, выраженной коэффициентом фондов не более шести;

**18.** внедрение во всех Организациях авиационной промышленности Медианной заработной платы для более объективной оценки складывающейся в Организациях ситуации с дифференциацией в оплате труда.

#### **Съезд решил:**

- Поручить Наблюдательному совету Союза авиапроизводителей России и Президиуму Российского профсоюза трудящихся авиационной промышленности на совместном заседании с участием Департамента авиационной промышленности Минпромторга России, Министерства транспорта РФ и Росавиации рассмотреть предложения и замечания участников Съезда, изложенные в бюллетенях для голосования, не прошедшие публичного обсуждения.
- Разработать на круглых столах, проводимых по программе IV Съезда, в рамках обсуждения тем, предложения по реализации Резолюции и Рекомендаций Съезда.
- Направить Резолюцию IV Съезда авиапроизводителей России: в Правительство РФ, Администрацию Президента РФ, Авиационную коллегию при Правительстве РФ, Верхнюю (Совет Федерации Федерального собрания РФ) и Нижнюю палаты (Государственная Дума РФ), в федеральные и уполномоченные органы исполнительной власти, указанные в Рекомендациях Съезда.
- Обратиться с предложением в федеральные органы исполнительной и законодательной власти рассмотреть предложения, изложенные в Резолюции, Рекомендациях Съезда и решениях круглых столов, при разработке национальных проектов (программ). О результатах рассмотрения, поступивших от федеральных органов исполнительной власти, проинформировать участников Съезда, разместив материалы на сайтах Союза авиапроизводителей России, Российского профсоюза трудящихся авиационной промышленности.

- Предложить Авиационной коллегии при Правительстве РФ включить в план работы рассмотрение предложений участников IV Съезда авиапроизводителей России, изложенных в Резолюции и Рекомендациях участников.
- Провести Очередной Съезд авиапроизводителей России в 2020 году в г. Геленджик.
- Разместить Материалы Съезда авиапроизводителей России на сайтах: Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Российского профсоюза трудящихся авиационной промышленности и Союза авиапроизводителей России.
- Поручить подписать Резолюцию IV Съезда Президенту Союза авиапроизводителей России Ю.Н. Коптеву и Председателю Российского профсоюза трудящихся авиационной промышленности А.В. Тихомирову.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ БУДУЩЕГО**

На Съезде были также приняты Рекомендации, направленные на всестороннее улучшение ситуации в отечественной авиационной промышленности. Главной задачей структурного характера является ускорение принятия «Стратегии развития авиационной промышленности в Российской Федерации». Приняты следующие Рекомендации:

- Совершенствовать деятельность в области управления безопасностью полетов воздушных судов, а также реализации целей и задач в области безопасности полетов, установленных документами стратегического планирования РФ;
- Совершенствовать систему поддержания летной годности в гражданской авиации, продвигать гражданскую авиационную технику на внутренний и внешний рынок;
- Продолжать работу по подготовке и повышению квалификации кадров, проведению согласованной политике по закреплению кадров отрасли;
- Обеспечить превышение среднего уровня средней заработной платы работников авиационной промышленности;







- Совершенствовать нормативно-техническую базу для обеспечения разработки, производства авиационной техники, поддержания летной годности воздушных судов, обеспечения процессов диверсификации предприятий ОПК, развития международной кооперации и экспорта авиационной техники;
  - Государственная поддержка российских эксплуатантов, использующих отечественные воздушные суда, создание современной инфраструктуры, управления воздушным движением, навигации и связи на базе отечественной авиационной техники;
  - Объединить усилия Министерства транспорта РФ и Министерства промышленности и торговли РФ по увеличению количества перевозимых российскими компаниями пассажиров воздушными судами отечественного производства и развитию авиации общего назначения;
  - Создать законодательную базу для беспилотных авиационных систем;
  - Рассмотреть возможность использования в экспериментальной авиации ряда федеральных авиационных правил гражданской авиации;
  - Разработать национальный проект в сфере науки для обеспечения научно-технического развития авиационной промышленности;
  - Реализовать Программу «Цифровая экономика Российской Федерации» и создать элементы системы правового регулирования цифровой экономики;
  - Развивать в авиационной промышленности рынок интеллектуальной собственности.
- Итоги работы авиапрома, в том числе, выполнения рекомендаций Съезда, будут подведены через два года в Геленджике, где состоится следующий Съезд авиапроизводителей России.

### КРУГЛЫЕ СТОЛЫ

На следующий день после Пленарного заседания, 10 августа, в рамках IV Съезда авиапроизводителей России прошли круглые столы по следующим темам:

- Расширение производства и применения беспилотных авиационных систем;
- Подготовка кадров для авиационной промышленности, профстандарты;
- Нормативно-правовое и нормативно-техническое регулирование процессов сертификации;
- Безопасность полетов. Реализация требований Приложения 19 ИКАО на предприятиях авиационной промышленности;
- Сквозные цифровые технологии создания научно-технического задела авиастроения;
- Актуальные вопросы развития поставщиков и их сертификации.

В работе круглых столов приняли участие более 400 представителей предприятий отрасли, в том числе, представители Минпромторга России, Минтранса России, Росавиации, Росстандарта, Министерства труда и социальной защиты РФ, Министерства науки и высшего образования РФ.

### ПРАЗДНИК НЕБА

Десятого августа в Казани – под занавес АКТО-2018 – уже в шестой раз прошло авиашоу «Я выбираю небо». В рамках авиационного праздника над городом пролетели бомбардировщики Ту-95, Ту-160, Ту-22М3, на учебно-боевых самолета L-39 выступила пилотажная группа «Русь». Также в шоу принял участие вертолет Ми-8. Праздник проходил на площадке у центра семьи «Казан». Несмотря на рабочий день, посмотреть на авиашоу пришли тысячи казанцев и гостей столицы Татарстана, в том числе участники IV Съезда авиапроизводителей России.

«Сегодня авиационная отрасль в нашей стране – это приоритет, это и гражданская продукция, и обороноспособность страны, – обратился к участникам праздника президент РТ Р.Минниханов. – Фундамент, заложенный старшими поколениями, мы должны не только сохранить, но и развивать».

«В небе пролетят машины, которые издавна делаются на предприятиях вашего города, благодатного края, нам абсолютно не стыдно выступать с ними на международных соревнованиях», – заявил командующий дальней авиацией Воздушно-космических сил РФ С.Кобылаш.

Материал подготовил **Георгий Уваров**  
фото корреспондента журнала «КР» **Игоря Егорова**



# РУБИН

## АВИАЦИОННАЯ КОРПОРАЦИЯ



ИНТЕГРАЛЬНЫЕ  
ПРИВОДЫ-ГЕНЕРАТОРЫ  
СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ  
ЧАСТОТЫ



СИСТЕМЫ  
ТОРМОЖЕНИЯ  
И АВИАЦИОННЫЕ  
КОЛЕСА



АГРЕГАТЫ  
ГИДРАВЛИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ

Публичное Акционерное Общество

**АВИАЦИОННАЯ КОРПОРАЦИЯ «РУБИН»**

143912, Московская область, г. Балашиха, Западная промзона,  
шоссе Энтузиастов, дом 5

Тел.: +7 495 5215056, +7 495 5216857, +7 495 5213603, +7 495 5215300

Факс: +7 495 5215311

E-mail: [info@akrubin.ru](mailto:info@akrubin.ru), [commerce@akrubin.ru](mailto:commerce@akrubin.ru)

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



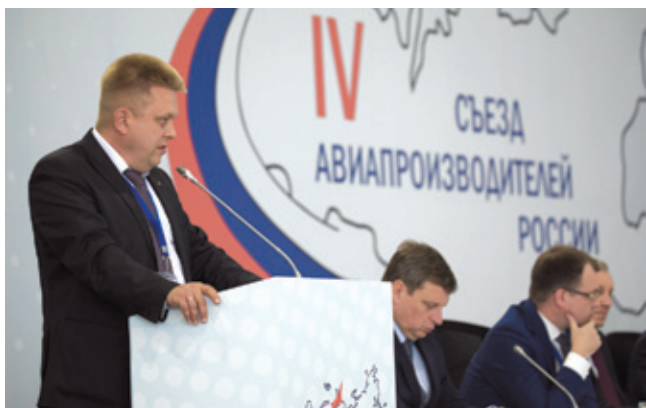
АВИАЦИОННАЯ КОРПОРАЦИЯ  
**РУБИН**





## Председатель Профавиа Алексей Тихомиров: «АВИАОТРАСЛИ НУЖНА КОНКРЕТНАЯ И ПОНЯТНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ»

*Авиационная отрасль сегодня играет особую роль в развитии страны. Для ее укрепления необходимо создать такие условия, чтобы организационно-технологический уровень всех предприятий был относительно равным, не создавал конкуренцию внутри, а для достижения этой цели необходимо решить вопрос стратегического планирования. О том, какой должна стать «дорожная карта» для производителей авиационной техники и эксплуатантов, рассуждает председатель Российского профсоюза трудящихся авиационной промышленности Алексей Валентинович Тихомиров.*



Отрасль – это совокупность предприятий, производящих однородную продукцию. Не требует доказательств факт, что в условиях расплывчатой Стратегии управление на любом уровне будет осуществляться ситуативными скачками, медийными событиями типа авиасалонов, хозяйственными кампаниями типа импортозамещения, модернизации, весьма и весьма важными, но это лишь составляющая часть, средство, а не цель. Следовательно, нам необходима Стратегия развития авиационной промышленности с конкретными показателями. Стратегия должна звучать не просто масштабно, а очень конкретно.

Стратегия должна давать четкий посыл бизнесу отрасли на дальнейшее развитие, конкретно определять, какие воздушные суда, сколько, на каком оборудовании и какими силами все это можно осуществить, какова будет индустриальная модель, как содержать такое направление как диверсификация. Тому есть хорошие примеры: работа ОАО «Техприбор» в г. Санкт-Петербурге в нефтяном и медицинском направлении, целый ряд других предприятий. Но, как показывает практика, мало придумать и произвести, но надо еще и продать, а для этого необходима значительная государственная поддержка, заинтересованная позиция ряда министерств в размещении заказов. А это новые рабочие места, для которых потребуются серьезные усилия по подготовке кадров и в том числе для загрузки оборудования.

Одна из первоочередных задач – объединение усилий Министерства транспорта и Министерства промышленности и торговли РФ по увеличению количества перевозимых российскими компаниями пассажиров и грузов воздушными судами отечественного производства. Нужны изменения «Транспортной стратегии Российской Федерации» и соответствующей Государственной программы в части создания необходимой в стране авиационной инфраструктуры, что усилит позиции российских авиапроизводителей, в том числе на международном рынке. В

ряде регионов весьма востребована малая авиация, но заказов для российских авиастроителей на нее нет, поэтому закупается иностранная техника. Не прослеживается серьезная связь между производителями и эксплуатантами. Профсоюз неоднократно обращал внимание на то, что государственные программы и иные нормативные документы должны содержать единый конкретный целевой индикатор – увеличение процента количества перевезенных пассажиров и грузов на воздушных судах отечественного производства в общем объеме перевозок отечественными авиакомпаниями и доведения этого показателя до 100%.

Профсоюз доводит до сведения трудовых коллективов информацию о позитивных финансово-экономических итогах отрасли в 2017 г. Но тезис о развитии человеческого капитала продолжает как-то слабо звучать, а ведь это основной фактор экономического роста, и он по-прежнему актуален.

Для существования отрасли нужна серьезная работа по подготовке кадров, тесно связано с этим внедрение профессиональных стандартов. На сегодняшний день в авиастроении разработано очень мало, всего 16 профессиональных стандартов. А ведь это заявка от работодателей на подготовку кадров учебными заведениями. Действия интегрированных структур недостаточно согласованны. При таком положении откуда же нам взять кадры? Не обойтись здесь без развития системы наставничества. Не случайно Указом президента Российской Федерации от 02 марта 2018 года № 94 введен знак отличия «За наставничество». В отрасли необходима действенная работа по воспитанию молодых рабочих и специалистов, повышению их общественной активности и формированию гражданской позиции с обеспечением соответствующей мотивации наставников.

Повышение реальных доходов граждан – главная задача правительства, об этом на встрече с правительством 6 мая сказал президент Российской Федерации В.В. Путин. Это же говорится и в Указе от 07 мая 2018 г. № 204.



Зарботная плата в отрасли идет вперед, но не очень уверенными шагами. Согласно статистике, 61% организаций по средней зарплате не дотягивают до отраслевого уровня, 58% организаций занижают заработную плату основных производственных рабочих. Перспективная кадровая политика неясна и полна сюрпризов.

Справедливое распределение доходов – это не столько социальная справедливость, сколько условие экономической эффективности, роста производительности труда не только за счет «техники», но и за счет заинтересованности каждого. Почему-то и это все еще надо доказывать. Как мы считаем производительность – через выработку, равную объему выпущенной продукции, деленному на численность работников. В условиях сокращения пакета заказов упор делается на знаменатель, то есть сокращение численности работников; предлагаю сосредоточить внимание на числителе – росте объема производства. В этом контексте следует обратить внимание на непомерно завышенные коэффициенты фондов на отдельных предприятиях (соотношение 10% самых высокооплачиваемых и 10% самых низкооплачиваемых), а также на необходимость для более объективной оценки ситуации по уровню и динамике заработной платы введения на предприятиях расчета медианной заработной платы (одна часть работников получает ниже определенной величины, другая выше), что более точно отражает благосостояние среднестатистического работника по сравнению со средним значением.

Указывая на необходимость борьбы с бедностью, президент Российской Федерации не назвал конкретный, характеризующий это индикатор, а он должен быть прямым, как правда.

Европейский комитет по социальным правам, толкуя Европейскую социальную Хартию (ратифицирована Россией), считает в качестве общего правила определения бедности заработок менее 60% от медианного дохода человека.

Простой расчет показывает, что работающими бедными следует считать тех, чей заработок составляет менее двух прожиточных минимумов трудоспособного населения в регионе. И эта задача вполне решаема. Например, в ПАО «ОАК» в период с 2015 г. по 2017 г. доля работников с заработной платы менее 2ПМ снизилась на 40%. В ОАО «ЭМЗ имени Мясищева», «КАПО – Композит» нет таких работников, а в АО «ЛИИ имени М.М. Громова» их количество снизилось с 26% до 6%. Эти и даже более высокие показатели закрепились в корпоративном соглашении, профсоюз и корпорация позаботились об этом.

Когда мы говорим о повышении производительности труда, необходимо помнить о состоянии условий и охраны труда



работников – это одна из составляющих, без которых решить эту проблему невозможно. Безопасные условия труда – это культура производства, это качество.

Совместными усилиями мы создали типовые нормы по обеспечению средствами индивидуальной защиты работников отрасли, которые утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (от 19.06.2017 года № 507н), зарегистрированы Минюстом РФ (29.08.2017 г. № 48008).

Но время не стоит на месте, внедряются новые технологии, появляются новые профессии. Профсоюз готов продолжить эту работу, и мы ждем предложений по дальнейшей их актуализации с учетом конкретного применения в практической деятельности.

В числе других новаций, которые обсуждаются на федеральном уровне, предусматривается переход на новую модель работы – управление профессиональными рисками. Предупреждение и профилактика, а не реагирование на последствия будут принципиально новой формой работы современной службы охраны труда.

В этих условиях отраслевой дефицит кадров служб охраны труда предприятий, составляющий 25%, будет более явно бросаться в глаза.

Ясно, что как простым работникам, так и управленцам, в целом отрасли нужна конкретная и понятная Стратегия развития, реальная диверсификация производства.

Ключевое значение имеет обеспечение единого подхода и увязка программ развития авиационной промышленности и транспортной системы по таким показателям, как увеличение перевозки пассажиров и грузов на судах отечественного производства, доли техники российского производства в парке крупнейших российских авиаперевозчиков. Это и есть ключевой показатель Стратегии, и этот раздел необходимо готовить совместно с авиаперевозчиками и Минтрансом России.





# «Авиастроитель года»: достижения российского авиапрома в девяти номинациях

Итоги конкурса «Авиастроитель года» в девяти номинациях по итогам 2017 г. были торжественно подведены в Казани 8 августа. Этот год для столицы Республики Татарстан – действительно «авиационный». Результаты конкурса были объявлены накануне открытия выставки «Авиакосмические технологии, современные материалы и оборудование» (АКТО-2018). В рамках выставки состоялось одно из ключевых событий года для всей российской авиационной промышленности – IV Съезд авиапроизводителей России. На полях АКТО также прошли Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли» и Региональный форум деловой авиации с выставкой бизнес-джетов. 10 августа в Казани и в небе над городом прошел ежегодный авиационный праздник «Я выбираю небо!», сопровождавшийся зрелищным авиашоу.



## О КОНКУРСЕ

Целями и задачами конкурса на соискание премии «Авиастроитель года» являются развитие системы общественного стимулирования коллективов корпораций, предприятий авиационной промышленности, учреждений, ассоциаций и других объединений юридических лиц, а также обществ, организаций и отдельных физических лиц, добившихся выдающихся результатов в научной, производственной и социальной сферах в области авиастроения и внесших весомый вклад в развитие отрасли.

Учредители конкурса:

- ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация»;
- АО «Вертолеты России»;
- АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»;
- ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. Н. Е. Жуковского»;
- Союз авиапроизводителей России;
- ПАО «НПО «Наука».



Для реализации проекта созданы Организационный комитет и Экспертный совет конкурса. Председатель Оргкомитета утверждается Наблюдательным советом Союза авиапроизводителей России (САП). Выдвижение кандидатуры на эту должность осуществляется исполнительными органами организаций-учредителей. Состав комитета в свою очередь формируется председателем и утверждается Наблюдательным советом САП.

Конкурс «Авиастроитель года» по итогам 2017 г. проводился в следующих номинациях:

- Лучший инновационный проект;
- За подготовку нового поколения специалистов авиастроительной отрасли среди предприятий;
- За подготовку нового поколения специалистов авиастроительной отрасли среди ВУЗов;
- За создание новой технологии;
- За успехи в выполнении государственного оборонного заказа;
- За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения;
- За успехи в разработке авиационной техники и компонентов (ОКБ года);
- За вклад в разработку нормативной базы в авиации и авиастроении;
- За успехи в развитии диверсификации производства в условиях импортозамещения.



Победители и дипломанты конкурса были определены на заседании Организационного комитета 11 июля 2018 г. в Москве под председательством Б. Алешина, академика РАН, советника президента ПАО «ОАК», члена общественной палаты РФ, члена Наблюдательного совета САП, члена Совета директоров ПАО «ОАК». В состав Оргкомитета также вошли: С. Афанасьева, заместитель генерального директора АО «КРЭТ»; В. Бабкин, первый заместитель генерального директора ФГУП «ЦИАМ»; А. Бабиченко, заместитель генерального конструктора АО «РПКБ»; А. Белоусов, профессор кафедры 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей» «Московского авиационного института (национального исследовательского университета)»; Е. Горбунов, генеральный директор Союза авиапроизводителей России, заместитель председателя Оргкомитета конкурса; М. Иванов, представитель ФГУП «ГосНИИАС»; А. Комлев, заместитель директора департамента ПАО «ОАК»; В. Кузнецов, генеральный директор ОАО «Авиапром»; В. Макарейкин, директор по науке и технологиям АО «Вертолеты России», член Наблюдательного совета САП; А. Медведский, заместитель генерального директора ФГУП «ЦАГИ»; Е. Меркулов, генеральный директор ПАО «НПО «Наука», член Наблюдательного совета САП; З. Мусина, начальник отдела Департамента авиационной промышленности Минпромторга России; О. Пантелеев, исполнительный директор агентства «Авиапорт»; Ю. Равикович, проректор МАИ по учебной работе; А. Сердюков, индустриальный директор авиационного кластера Госкорпорации «Ростех», член Наблюдательного совета САП; И. Соляник, представитель Профавиа; Е. Федосов, первый заместитель генерального директора, научный руководитель ФГУП «ГосНИИАС», академик РАН, член Наблюдательного совета САП; В. Фетисов, представитель АО «ОДК»; С. Чернышев, генеральный директор ФГУП «ЦАГИ», академик РАН, член Наблюдательного совета САП; Г. Щербаков Г.Б., заместитель председателя АР МАК, председатель Комитета по безопасности полетов САП.



## ЛУЧШИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ

В номинации «Лучший инновационный проект» помощник президента Республики Татарстан Р.Зарипов вручил награды лауреатам конкурса АО «РСК «МиГ» и ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева», а диплом конкурса – ПАО «ОДК-Сатурн».

АО «РСК «МиГ» отмечено за разработку многофункциональной нашиваемой системы дополненной реальности с трехмерной прогнозной индикацией для выполнения задач точного управления. Целью использования системы является повышение безопасности выполнения целевых задач пилотирования и расширение эксплуатационных возможностей авиационной техники при обеспечении наилучших пилотажных свойств.

ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева» стало лауреатом конкурса за создание самолета А-100, разработанного и построенного на базе Ил-76МД-90А для размещения многофункционального авиационного комплекса радиолокационного дозора и наведения А-101, который является уникальной радиотехнической системой, обеспечивающей тактико-технические характеристики, значительно превышающие свои аналоги, в том числе зарубежные. А-100 совершил первый полет 17 ноября 2017 г. В настоящее время проходят предварительные испытания. «Можно утверждать, что самолет А-100, оборудованный комплексом А101, станет принципиально новой воздушной системой как по сложности и числу решаемых задач, так и по своим тактико-техническим характеристикам», - отмечается в конкурсных материалах.

ПАО «ОДК-Сатурн» дипломировано за разработку, паспортизацию и применение металлопорошковой композиции жаропрочного кобальтового сплава отечественного производства для изготовления элементов камер сгорания газотурбинных двигателей большой мощности. Положительные результаты проведенных работ подтвердили возможность использования новой отечественной МПК для синтеза ряда элементов камеры сгорания. Это изобретение является важным шагом на пути внедрения в российское двигателестроение аддитивных технологий и реализации программы импортозамещения. По словам заместителя генерального директора – управляющего директора ПАО «ОДК-Сатурн» В. Полякова, успешная реализация проекта является «не только важным шагом на пути дальнейшего внедрения аддитивных технологий на ОДК-Сатурн, но и значимым событием для высокотехнологичной промышленности России в целом».

## ПОДГОТОВКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АВИАПРОМА – ПРЕДПРИЯТИЯ

В номинации «За подготовку нового поколения специалистов авиастроительной отрасли среди предприятий» награды вручил председатель Российского профсоюза трудящихся авиационной промышленности, член Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным стандартам А. Тихомиров. Лауреатами стали АО «РПКБ» и ПАО «ОДК-УМПО», а дипломантами – Комсомольский-на-Амуре филиал АО «Гражданские самолеты Сухого» и ОКБ им. П.О. Сухого – филиал ПАО «Компания «Сухой».

ПАО «ОДК-УМПО» победу в номинации принесло успешное формирование системы наставничества на предприятии. «В ОДК-УМПО создана и успешно работает система наставничества, - заявил управляющий директор Е.Семивеличенко. - Задача наставников – максимально быстро и эффективно погрузить в производственную среду вчерашних выпускников, недавно принятых в объединение сотрудников. Сегодня наставниками на предприятии являются 548 человек. Для расширения их кругозора регулярно проводятся круглые столы по теме развития производственной системы, освоения ключевых технологий, внедрения нового оборудования и профессионального роста персонала. В объединении идет освоение перспективных изделий, и производству нужны высококвалифицированные кадры с современным, технологичным мышлением. Система наставничества, в первую очередь, работает на эту задачу».

АО «РПКБ» представило совместную с ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана» и некоммерческой организацией «Фонд содействия развитию науки, инноваций и технологий» конкурсную работу «Инжиниринговый научно-образовательный центр перспективной авионики (ИНОЦ «АВИОНИКА»)). Проект реализуется в целях комплексного решения задачи организации подготовки высококвалифицированных кадров для авиастроения и исследований по перспективным технологическим направлениям.

Комсомольский-на-Амуре филиал АО «Гражданские самолеты Сухого» получил диплом за работу «Создание системы подготовки и повышения квалификации инженеров-технологов». По ее итогам повышен уровень компетенций, увеличены доля выпускников из общего числа трудоустроенных инженеров-технологов, доля инженеров-технологов с профильным образованием.

ОКБ им. П.О. Сухого – филиал ПАО «Компания «Сухой» дипломировано за развитие программы наставничества в «ОКБ Сухого» в 2017 г. Целями проекта были сохранение интеллектуального потенциала ОКБ, школы проектирования Сухого, передача опыта и уникальных знаний, закрепление и развитие молодых кадров, формирование технического резерва ОКБ, повышение мотивации и лояльности предприятию ключевых работников.







## ПОДГОТОВКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ – ВУЗЫ

В номинации «За подготовку нового поколения специалистов авиационной отрасли среди ВУЗов» награды из рук министра промышленности и торговли Республики Татарстан А. Каримова получили представители Московского авиационного института (национальный исследовательский университет), ставшего лауреатом, и муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г. Казань (дипломант).

«Безусловно, самым главным капиталом для авиационщиков являются люди, сотрудники, будущие сотрудники, которые еще только будут приходить на предприятия. В республике делается много для того, чтобы подготовить высокопрофессиональные кадры, которые завтра займут места у сложнейшего оборудования», – заявил, обращаясь к участникам церемонии награждения, А. Каримов, напомнив, что Республика Татарстан сегодня ожидает Чемпионат мира по рабочим профессиям World Skills, который в 2019 г. пройдет в Казани.



МАИ представило на конкурс работу «Программа целевой магистратуры для кадрового обеспечения создания ШФДМС CR-929». В 2017 г. институт и Шанхайский университет Цзяо Тун подписали соглашение о реализации совместного института МАИ-ШУЦТ для подготовки кадров под проект самолета CR929. Программа направлена на непрерывную подготовку высококвалифицированных кадров авиационной отрасли нового поколения. Одной из ее основополагающих целей является получение студентами практических знаний по тематике проекта CR929, реализуемого совместно с компанией COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China), а также создание новой среды для эффективной реализации других совместных российско-китайских проектов и активизации сотрудничества РФ и КНР.

МБОУ «Лицей №35 – Образовательный центр Галактика» дипломирован за проект «Разработка системы ранней профориентации в авиационную отрасль на примере работы отделения дополнительного образования «Центр аэрокосмического образования». Как отмечается в описании конкурсной работы, «система занятий, разработанная и успешно применяемая в лицее, с использованием авиатренажеров, практики на реальных планерах и самолетах – это не просто дополнительная образовательная программа, а мощнейшее средство воспитательного воздействия на формирующуюся личность».



## ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

В номинации «За создание новой технологии» награды из рук президента Союза авиапроизводителей России Ю. Коптева получили представители ФГУП «ГосНИИАС» (лауреат) и ООО «Группа Кронштадт», Опытно-конструкторское бюро имени А. Льюльки – филиал ПАО «ОДК-УМПО», Филиал ПАО «Компания «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Юрия Алексеевича Гагарина», Казанский авиационный завод им. С.П. Горбунова – филиал ПАО «Туполев», ФГУП «ВИАМ» (дипломанты).

Ю. Коптев в своем выступлении отметил, что победившие в номинации новые технологические решения позволяют «создавать прекрасные, современные, конкурентоспособные образцы авиационной и вертолетной техники». Он также передал поздравления от генерального директора Госкорпорации «Ростех» С. Чемезова и выразил уверенность в том, что Россия и в дальнейшем останется великой авиационной державой.

Победу ФГУП «ГосНИИАС» принес проект «Технология виртуального прототипирования функционального программного обеспечения информационно-управляющей системы самолета для обеспечения отработки задач боевого применения (ФПО БП ИУС)». Стендово-имитационная среда, основой которого является комплекс виртуального прототипирования, позволяет в реальном времени тестировать версии ФПО БП в динамическом режиме с использованием человека-оператора в контуре управления самолетом. Созданный коллективом ФГУП «ГосНИИАС» стенд виртуального прототипирования успешно используется для разработки и отладки редакций ФПО БП ИУС самолета пятого поколения Су-57. В настоящее время технология виртуального применения позволила отработать четыре версии ФПО БП ИУС.

ООО «Группа Кронштадт» разработала «Технологию полного цикла создания цельнокомпозитных авиационных конструкций крупногабаритных низкоскоростных беспилотных летательных аппаратов». Цель проекта – создание промышленной технологии, включающей проектирование, расчетные исследования, испытания, изготовление оснастки, материалов для производства авиационных конструкций, применимых при создании низкоскоростных беспилотных летательных аппаратов среднего и тяжелого классов. Как отмечается в описании работы, разработана «сквозная технология, включающая все процессы от проектирования до изготовления». Она внедрена в конструкторских и производственных подразделениях группы.

ОКБ им. А. Льюльки получило диплом благодаря реализации проекта по созданию серийной технологии нанесения теплозащитного покрытия (ТЗП) для защиты рабочих лопаток турбины перспективного газотурбинного двигателя. Внедрение нового ТЗП позволяет увеличить ресурс лопаток и ремонтпригодность самого покрытия, что имеет



ощутимый экономический эффект. Покрытие уже успешно прошло государственные стендовые испытания в составе двигателя АЛ-41Ф-1С для самолета Су-35 и передано в серийное производство. По сообщению разработчика, внедренная в серийное производство технология нанесения ТЗП не имеет аналогов в России. «Теплозащитные покрытия, ресурс которых сопоставим с ресурсом наиболее теплонапряженных элементов горячей проточной части ГТД, являются актуальным и эффективным решением, позволяющим расширить температурный диапазон применения освоенных конструкционных материалов, снизить температурное состояние деталей, что позволяет продлить их ресурс», - заявил генеральный конструктор – директор ОКБ им. А. Люльки Е. Марчуков.

Казанским авиационным заводом им. С.П. Горбунова – филиалом ПАО «Туполев» реализован проект «Восстановление утерянной технологии электронно-лучевой сварки с последующим вакуумным отжигом габаритных деталей из титановых сплавов» с целью изготовления балки центроплана стратегического бомбардировщика-ракетоносца Ту-160. В 2017 г. на предприятии была восстановлена уникальная технология электронно-лучевой сварки и последующего вакуумного отжига титановых сплавов. Произведены работы по отработке технологических режимов и подтверждению заявленных прочностных характеристик сварных швов, выполненных на восстановленной уникальной установке ЭЛУ-24-16М практически по всем видам сварных стыков и свариваемых толщин. На сегодняшний день установка способна производить сварку габаритных деталей с толщинами свыше 250 мм, что позволяет осуществить сварку основных силовых элементов конструкции самолета Ту-160М с последующим вакуумным отжигом в печи.

ФГУП «ВИАМ» дипломирован за работу «Разработка технологий производства полуфабрикатов из новых титановых сплавов ВТ41 и ВТИ-4 для деталей и сварных узлов компрессора высокого давления перспективного двигателя». Как отмечается в описании работы, «внедрение данных технологий в моторостроительное производство позволит создавать газотурбинные двигатели нового поколения с тактико-техническими характеристиками, обеспечивающими превосходство летательных аппаратов над зарубежными аналогами».

Филиал ПАО «Компания «Сухой» «КнААЗ им. Ю.А. Гагарина» г. Комсомольск-на-Амуре также был дипломирован.

#### ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ОБОРОНОСПОСОБНОСТИ РОССИИ

В номинации «За успехи в выполнении государственного оборонного заказа» награды вручил заместитель главнокомандующего Воздушно-космическими силами РФ по работе с личным составом генерал-майор А. Казакевич.

Он поприветствовал участников съезда и лауреатов от имени руководства Министерства обороны РФ и отметил, что задачи, поставленные Президентом РФ по повышению в составе ВКС доли современной исправной авиационной техники, решаются успешно. Генерал-майор напомнил, что российская авиатехника проходит в настоящее время «серьезные испытания» в Сирийской Арабской Республике, и по итогам реальной боевой эксплуатации принимаются соответствующие технические решения.

«Спасибо Вам за надежную технику, спасибо за сохраненные жизни», - обратился к участникам мероприятия А. Казакевич от имени летчиков ВКС РФ.

Лауреатами стали Филиал ПАО «Компания «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина», Филиал ПАО «Компания «Сухой» – Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», АО «Улан-Удэнский авиационный завод», дипломантами – АО «РПКБ», ФНПЦ АО «НПП «Полет», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение». Филиал ПАО «Компания «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина» награжден за поставку в рамках ГОЗ многоцелевых истребителей Су-35, Филиал ПАО «Компания «Сухой» – Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова» – за поставку фронтовых бомбардировщиков Су-34, а АО «Улан-Удэнский авиационный завод» – транспортно-десантных вертолетов Ми-8АМТШ.

Разработанный АО «РПКБ» многофункциональный аппаратный комплекс МАК-35С – входит в состав информационно-управляющей системы истребителя Су-35С. Поставка МАК-35С для комплектования серийных Су-35С проводилась параллельно с проведением ОКР по разработке самолета и его комплектующих

ФНПЦ АО «НПП «Полет» дипломировано за работу «Комплекс средств связи С-107-1 для многофункционального истребителя Су-35С». Система была разработана в связи с возросшими требованиями к составу, техническим возможностям и качеству каналов связи современного истребителя. В С-107-1 они максимально защищены от средств радиоразведки и перехвата, значительно увеличена их пропускная способность, уменьшено время доставки сообщений, информация закрыта шифраторами речи и данных, значительно повышена надежность ее доведения и достоверность приема в условиях радиоэлектронного противодействия.

АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» дипломировано за «Выполнение государственного оборонного заказа и расширение возможностей применения изделия С06».







## АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И АГРЕГАТЫ

Член Совета Федерации Федерального Собрания РФ А. Епишин вручил награды в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиационного строения». Лауреатом стало АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР», дипломантами – АО «КНИРТИ», АО «Раменский приборостроительный завод», АО «ОДК – Стар», АО «КБПА», ПАО «МИЭА».

АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР» разработана унифицированная бортовая радиолокационная станция «Жук-МЭ» в вариантах исполнения FGM29, FGM129, FGM129С и FGM229 для самолетов МиГ-29 различных модификаций. РЛС этого типа эксплуатируются в ВВС Индии, Йемена, Эритреи, Египта. Система способна одновременно сопровождать 10 целей с сохранением обзора пространства и осуществлять атаку на четыре цели.

АО «КНИРТИ» получило диплом конкурса за создание комплекса средств радиоэлектронного противодействия Л-175М10-35 с входящим в его состав изделием Л-265М10-02. Он предназначен для обеспечения индивидуальной и индивидуально взаимной защиты самолета Су-35 от поражения управляемым оружием с радиоэлектронными системами наведения, а также информационного обеспечения экипажа и применения ракет с противорадиолокационными головками самонаведения.

Развертывание серийного производства инерциальных навигационных систем на базе лазерных гироскопов принесло диплом АО «Раменский приборостроительный завод». Российские лазерные БИНС применяются в военной и гражданской авиации – на самолетах и вертолетах четвертого поколения и выше, на беспилотных летательных аппаратах комплексов наземного, морского и авиационного базирования, в ракетной технике. В частности, БИНС предназначены для оснащения авиалайнера МС-21 и модернизации лайнера SSJ-100, а также для экспортируемых самолетов и вертолетов боевой авиации.

За успешную реализацию программы по разработке системы автоматического управления (САУ) двигателя ПД-14 для авиалайнера МС-21 дипломом отмечено АО «ОДК-СТАР». Разработанная система автоматического управления с полной ответственностью (типа FADEC – Full Authority Digital Engine Control system) соответствует лучшим мировым аналогам и отвечает всем современным требованиям по ресурсам, срокам службы и показателям надежности. В конструкции агрегатов САУ-14 применяются только современные российские компоненты и элементная база. В настоящее время завершаются сертификационные испытания САУ-14 в Росавиации, в том числе, и по программам сертификации двигателя ПД-14.

АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» отмечено за разработку пилотажного комплекса вертолета ПКВ-171А для вертолета Ми-171А2. «Одним из важнейших достоинств разработанного в Саратове оборудования является его отказо-безопасность, что повышает надежность выполнения решаемых пилотажных задач. Так, например, данные характеристики незаменимы при выполнении оффшорных операций по обслуживанию буровых установок. Новый пилотажный комплекс позволяет вертолету Ми-171А2 быть самым передовым отечественным вертолетом», - отмечают разработчики.

ПАО «Московский институт электромеханики и автоматики» получило диплом «За разработку семейства БИНС на лазерных гироскопах». Современные БИНС на лазерных гироскопах и кварцевых акселерометрах являются одними из наиболее сложных и высокотехнологичных изделий авиакосмической промышленности. Сегодня эти системы являются незаменимым автономным средством навигации и востребованы широким классом потребителей, так как обладают целым рядом преимуществ: автономностью, невозможностью воздействия на них помех, непрерывностью и глобальностью функционирования в любое время года и суток на воздушных, морских и наземных объектах. БИНС выдают информацию для решения задач навигации, управления полетом, прицеливания, подготовки и наведения ракет, а также для обеспечения работоспособности радиолокационных, оптикоэлектронных, инфракрасных и других бортовых систем.

## ОКБ ГОДА

Следующая номинация вручалась за успехи в разработке авиационной техники и компонентов. Также она именуется «ОКБ года». Награды вручал председатель Организационного комитета конкурса, председатель Комиссии по развитию экономики, предпринимательства, сферы услуг и потребительского рынка Общественной Палаты Российской Федерации, академик РАН Б. Алешин. Лауреатами стали ПАО «Ил» и АО «ОДК-Климов», диплом получило АО «ГРПЗ».

ПАО «Ил» награждено призом и дипломом за разработку конвертируемого самолета – заправщика Ил-78М-90А. Он стал первым самолетом-топливозаправщиком, произведенным в России в постсоветский период. Ил-78М-90А создан на базе современного военно-транспортного самолета Ил-76МД-90А, оснащен четырьмя двигателями нового поколения ПС-90А-76 с повышенной степенью двухконтурности и увеличенной взлетной тягой. Их удельный расход топлива на 12-14% ниже по сравнению с двигателями Д-30КП, установленными на предшественнике. В результате Ил-78М-90А отличается повышенной дальностью и может брать большее количество топлива, запас которого составляет более 160 тысяч литров. «В перспективе, Ил-78М-90А станет основным топливозаправщиком,

предназначенным для дозаправки в воздухе самолётов дальней, фронтовой и специальной авиации. Он способен производить одновременную заправку двух самолётов фронтовой авиации (типа Су-27/30/34/35, МиГ-29/35). С хвостового агрегата возможна заправка самолётов дальней и специальной авиации. При использовании Ил-78М-90А на земле возможна одновременная заправка до четырёх воздушных судов», - отмечается в материалах ПАО «Ил».

АО «ОДК-Климов» получило приз и диплом конкурса благодаря разработке турбовального двигателя ВК-2500ПС-03 для новейшего вертолета Ми-171А2. ВК-2500ПС-03 – это новейшая модификация двигателя ВК-2500 с улучшенными эксплуатационными характеристиками. В нем используется самая современная российская цифровая электронная система управления и контроля с обратной связью типа FADEC. Реализована противопожарная защита, исключающая возможность отказа двигателя из-за мощных потоков воздуха, снижения атмосферного давления в условиях жаркого высокогорного климата, сильного бокового ветра при взлете и т.д. Комплекс работ по сертификации ВК-2500ПС-03 был завершен в 2016 г. С 2017 г. двигатели этого типа серийно производятся АО «ОДК-Климов» в Санкт-Петербурге. АО «ОДК-Климов» предлагает эксплуатантам вертолетной техники советского/российского производства программу модернизации силовых установок вертолетов путем замены исчерпавших свой ресурс двигателей на новые двигатели семейства ТВЗ-117/ВК-2500 и ВК-2500ПС-03. Это даст, в частности, вертолетам типа Ми-17 и другим машинам этого класса принципиально новые возможности при их эксплуатации в высокогорных районах и районах с жарким климатом.

АО «Государственный Рязанский приборный завод» дипломирован за работу «Бортовая цифровая вычислительная машина на основе принципов интегрированной модульной авионики боевых комплексов для информационно-управляющей системы самолета Су-57». В настоящее время БЦВМ ИМА БК прошла предварительные и межведомственные испытания с положительными результатами, успешно проходит летные испытания в составе ИУС самолета Су-57. Разработка данной БЦВМ позволила создать на ее основе информационно-вычислительную систему самолета Су-57, отличающуюся широким спектром решаемых задач, повышенной надежностью и возможностью дальнейшей глубокой модернизации. Это позволило, в свою очередь, в значительной степени обеспечить высокие летно-технические и боевые характеристики самолета в целом. Успешная реализация проекта открывает широкие возможности для применения в перспективных авиационных комплексах, в том числе в перспективном авиационном комплексе дальней авиации (ПАК ДА) и самолете шестого поколения, отмечается в конкурсных материалах разработчика.

## НОРМАТИВНАЯ БАЗА АВИАЦИИ И АВИАСТРОЕНИЯ

На конкурсе были отмечены и достижения в области совершенствования нормативной базы – заместитель руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии А. Шалаев вручил награды в номинации «За вклад в разработку нормативной базы в авиации и авиастроении». Лауреатами стали ФГУП «ГосНИИАС» и ООО «АСКМ «Прогресс», дипломантами – ФГУП «ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского» и ФГУП «НИИСУ» совместно с АО «НИИАО».

«Многие подумают, что на фоне создания агрегатов, систем, оборудования, номинация за нормативно-техническое обеспечение авиационной промышленности не столь весома, не столь значима. Это не совсем так. Позвольте назвать одну цифру – в авиационной промышленности на сегодняшний день действует 23 611 нормативных документов. По этому показателю даже близко ни одной отрасли в РФ нет. Следующей идет атомная промышленность. Эту грандиозную, колоссальную нормативную базу необходимо обновлять, и в этом – существенная роль предприятий», - заявил А. Шалаев.

ФГУП «ГосНИИАС» получило приз и диплом конкурса за работу «Процедуры сертификации разработчиков изготовителей и поставщиков». Разработанные процедуры продвигают новые современные процессные технологии, широко используемые при сертификации авиационной техники в FAA и EASA. В 2017 г. они послужили основой для создания «Контрольных карт проверки соответствия организации-разработчика требованиям авиационных правил» Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация). Начиная с апреля 2017 г., предприятия, разрабатывающие авиационную технику, должны проходить проверку сертификационных властей на соответствие требованиям Авиационных правил с использованием «Контрольных карт...», что, в конечном итоге, должно привести к конкурентоспособности отечественной продукции на рынке. Как отмечает ФГУП «ГосНИИАС», «Процедуры сертификации разработчика бортового оборудования» «были неоднократно апробированы и на практическом опыте показали свою эффективность, привнеся, таким образом, свой вклад в разработку нормативной базы в авиации и авиастроении».

ООО «АСКМ «Прогресс» награждено за «Создание нормативной базы комплексного моделирования влияния внешних воздействующих факторов на авиационную радиоэлектронную аппаратуру (АРЭА)». Целью проекта было прогнозирование надёжности с учетом





тепловых, механических, электромагнитных воздействий до изготовления авиационной радиоэлектронной аппаратуры. Разработанная нормативная база – единственная в России, позволяющая осуществить сквозное проектирование высоконадежной АРЭА с учетом внешних тепловых, механических, электромагнитных воздействий от технического задания и до изготовления опытного образца. Созданная электронная модель впервые позволит реализовать ИПИ-технологии в электронике на всех 11 стадиях жизненного цикла от маркетинговых исследований и до утилизации. В материалах к конкурсу отмечается, что автоматизированная система комплексного моделирования внешнего влияния не имеет аналогов или сопоставимых прототипов в области моделирования высоконадежной электроники как в России, так и за рубежом.

ФГУП «ЦАГИ» дипломировано за «Разработку проекта Федеральных авиационных правил «Требования к тренажерным устройствам имитации полета, применяемым в целях подготовки и контроля профессиональных навыков членов летных экипажей гражданских воздушных судов».

ФГУП «НИИСУ» получило диплом за разработку национального стандарта «Системы электроснабжения самолетов и вертолетов» (Общие требования и нормы качества электроэнергии). Данный стандарт распространяется на системы электроснабжения самолетов и вертолетов и устанавливает общие требования к бортовому оборудованию и нормы качества электроэнергии на входных выводах оборудования (приемников электроэнергии).

### РЕШАЯ ЗАДАЧИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ

В последнее время руководством Российской Федерации неоднократно подчеркивается необходимость диверсификации предприятий оборонно-промышленного комплекса страны. В Казани советник руководителя Федеральной службы по надзору в сфере транспорта В. Черток вручил награды в номинации «За успехи в развитии диверсификации производства». Лауреатом стало ПАО «ОДК-Сатурн», дипломантами – ФГУП «ВИАМ», ПАО «Техприбор» и АО «УАП «Гидравлика».

В. Черток в своем выступлении отметил, что российская авиационная промышленность успешно проходит все проверки ИКАО, и выразил уверенность, что и в дальнейшем предприятия отрасли будут так же успешно обеспечивать безопасность полетов.

ПАО «ОДК-Сатурн» признано лауреатом благодаря успешной реализации программы по созданию отечественной базы морских корабельных газотурбинных двигателей М70ФРУ-2, М70ФРУ-Р и агрегатов на их основе. Поставки украинских морских газотурбинных двигателей для РФ прекратились после 2014 г., что остро поставило вопрос о разработке и поставке на серийное производство отечественных аналогов. Поэтому на основании госконтрактов, заключенных между Минпромторгом России и ПАО «ОДК-Сатурн», предприятие разработало корабельные

ГТД М70ФРУ-2, М70ФРУ-Р, освоило производство еще одного двигателя, а также выполнило разработку газотурбинных агрегатов (ГА) на их базе. В 2017 г. три ОКР были успешно завершены. Ключевое значение в реализации проекта российской базы морского газотурбостроения имело создание на ПАО «ОДК-Сатурн» сборочно-испытательного комплекса корабельных ГА и дизель-газотурбинных агрегатов с уникальными для страны испытательными стендами мощностью до 15 МВт и до 40 МВт. «В результате реализации «морской» программы обеспечена возможность замены на отечественные двигатели целого ряда иностранных аналогов, применяемых в составе энергетических установок кораблей России, – подчеркнул заместитель генерального директора – управляющий директор ПАО «ОДК-Сатурн» Виктор Поляков. – Это позволяет удовлетворить потребность флота в корабельных двигателях под существующие проекты кораблей. Кроме того, полученный научно-технический задел является базой для разработки двигателей кораблей перспективных проектов. Проект позволил ПАО «ОДК-Сатурн» серьезно развить и усовершенствовать свои основные компетенции – конструкторские, технологические, производственные, испытательные».

ФГУП «ВИАМ» дипломирован за организацию гибкого ткацкого производства в Воскресенском экспериментально-технологическом центре по специальным материалам. Работа была выполнена в 2017 г. в рамках НИР ССВ-138 «Разработка технологий изготовления углеродных тканей». Институт создал технологию изготовления отечественных высокопрочных тканых углеродных наполнителей для полимерных композиционных материалов. Новый для ФГУП «ВИАМ» вид производства был освоен в кратчайшие сроки.

Создание спектрометра высокого разрешения на основе ядерного магнитного резонанса (ЯМР) принесло диплом ПАО «Техприбор». ЯМР-спектрометр МСА-1-150-100-II-МС60 (серия «ВариоСпин») благодаря магнитной системе с высокой однородностью поля на основе постоянных магнитов и спектроанализатору является высокоточным, безопасным, компактным, недорогим и простым в использовании прибором, который может эффективно использоваться в различных областях человеческой деятельности.

АО «УАП «Гидравлика» дипломировано за работу «Развитие диверсификации производства в условиях импортозамещения комплектующих изделий украинского производства, используемых для разработки, производства и ремонта образцов ВВСТ». Начиная с 2016 г. АО «УАП «Гидравлика» активно осваивает продукцию, которая ранее производилась на украинских предприятиях: электроцентробежные насосы, плунжерные насосы и насосные станции. В настоящее время данная линейка агрегатов применяется на большинстве самолетов и вертолетов, созданных в СССР и Российской Федерации. По словам генерального директора предприятия В. Новикова, реализация проекта по импортозамещению позволит значительно повысить эффективность производства.

Материал подготовил Георгий Уваров  
фото корреспондента журнала «КР» Игоря Егорова



# Пилотажный комплекс ПКВ-171А: проверен морозами

Саратовская разработка стала в 2017 году одной из лучших среди авиаагрегатов и систем



*АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» (входит в КРЭТ) стало дипломантом конкурса «Авиастроитель года» по итогам 2017 года. Высокую оценку экспертов конкурса получил проект «Разработка пилотажного комплекса ПКВ-171 для нового российского вертолета Ми-171А2». Работа отмечена в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения». Награду разработчики комплекса получили из рук Члена Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации Епишина Андрея Николаевича.*

Разработка пилотажного комплекса вертолета ПКВ-171А была начата в 2011 году для вертолета Ми-171А2. В рамках данной опытно-конструкторской работы был проведен полный комплекс наземных, летных испытаний и сертификационных испытаний с привлечением ГосНИИ ГА. В середине прошлого года завершилась сертификация машины, которая представляет собой глубоко модернизированную универсальную «восьмерку», но с ультрасовременной «начинкой». Пилотажный комплекс получил положительную летную оценку от летчиков-испытателей АО «МВЗ им.М.Л.Миля» и ГосНИИ ГА.

«Одним из важнейших достоинств разработанного в Саратове оборудования является его отказобезопасность, что повышает надежность выполнения решаемых пилотажных задач. Так, например, данные характеристики незаменимы при выполнении офшорных операций по обслуживанию буровых установок. Новый пилотажный комплекс позволяет вертолету Ми-171А2 быть самым передовым отечественным вертолетом», - отмечают разработчики оборудования.

Пилотажно-навигационный комплекс производства АО «КБПА» значительно расширил сферу применения вертолета, который может успешно эксплуатироваться в условиях высокогорья, экстремальных температур и повышенной влажности, днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях.

ПКВ-171А предназначен для обеспечения улучшения управляемости, повышения устойчивости и безопасности пилотирования в ручном, автоматическом, директорном и комбинированном способах управления при эксплуатации вертолета Ми-171А2 по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам во всех ожидаемых условиях эксплуатации.

Для обеспечения безопасной эксплуатации и поддержания в работоспособном состоянии в ПКВ-171А реализованы встроенные средства контроля, которые позволяют на борту вертолета осуществлять техническое обслуживание комплекса одним исполнителем на одном рабочем месте без применения наземного КПА.

Серьезному испытанию комплекс подвергся зимой 2018 года, когда опытные Ми-171А2 перелетели в Якутию, с целью проверки работоспособности этого типа вертолета и его систем при сильных морозах, а также в условиях полярной ночи. Для оперативного контроля работы оборудования в

условиях экстремальных температур в Якутск был направлен специалист АО «КБПА». Саратовские комплексы отработали штатно, полностью показав свою эффективность.

Как сообщал тогда один из ведущих российских телеканалов, пилоты управляли вертолетами в экстремальных режимах: двигатели запускали — и без прогрева сразу поднимали машины в воздух. Испытания проводились при температурах, близких к минус пятидесяти. При этом пилоты отмечали простоту управления этими вертолетами и их безопасность.

«На этих комплексах применены все новые навигационные средства, позволяющие избежать столкновения с землей, что является бичом вертолетной авиации особенно в условиях низкой видимости, в условиях безориентирной местности, полярной ночи», - поделился по итогам испытаний впечатлениями о машине один из летчиков-испытателей.

Коллектив АО «КБПА» проделал огромный путь создания современного пилотажного комплекса, сертифицированного в соответствии с последними требованиями авиационных властей РФ, что позволяет в составе вертолета Ми-171А2 выйти на международный рынок гражданских вертолетов.

АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» - разработчик и производитель систем автоматического управления, пилотажных и пилотажно-навигационных комплексов для различных типов летательных аппаратов.

410005, г. Саратов, ул. Б. Садовая, д. 239  
pilot@kbpa.ru, тел.: (8452) 47-86-70



**Ми-171А2 посадка на авторотации с предельным весом**



## Навстречу новому технологическому укладу – совместный научно-образовательный проект РПКБ, МГТУ им. Н.Э. Баумана и Фонда содействия развитию науки, инноваций и технологий

### **АО «РПКБ» совместно с ФГБОУ ВО «МГТУ им.Н.Э.Баумана» и НО «Фонд содействия развитию науки, инноваций и технологий» стало Лауреатом конкурса «Авиастроитель года» в номинации «За подготовку нового поколения специалистов авиастроительной отрасли среди предприятий»**

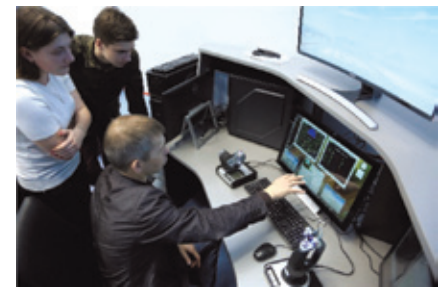


Тенденции развития авиационных бортовых комплексов радиоэлектронного оборудования связаны с активным освоением новых технологий. В развитии БРЭО летательных аппаратов на новом этапе происходит: а) более глубокое перераспределение между экипажем и БРЭО ЛА задач по анализу текущей информации, принятию и реализации решений по управлению ЛА и его вооружением; б) информационное и функциональное встраивание БРЭО отдельных ЛА в глобальные сетевые структуры, нацеленные на достижение общей цели; в) переход от обработки данных к обработке знаний и придание свойств обучаемости и самоорганизации как отдельным БРЭО, так и указанным сетевым структурам; г) миниатюризация, структуризация и интеграция в иерархические реконфигурируемые структуры отдельных программных и аппаратных модулей авионики.

Для практического освоения новых технологий и разработки перспективной авионики в первую очередь требуются кадры – талантливые, образованные, целеустремленные и преданные делу. Работе с молодежью в РПКБ традиционно уделяется большое внимание – на предприятии действует учебно-научный центр, объединяющий аспирантуру, базовую кафедру МАИ и филиал кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана, в подразделениях проходят практику студенты ведущих технических вузов.

Комплексное решение задачи подготовки высококвалифицированных кадров для авиастроения и проведения исследований по перспективным технологическим направлениям было найдено в виде реализуемого РПКБ совместно с МГТУ им. Н.Э. Баумана при поддержке некоммерческого Фонда содействия развитию науки, инноваций и технологий проекта «Инжиниринговый научно-образовательный центр перспективной авионики» (ИНОЦ «Авионика»). Основными направлениями деятельности центра являются:

- специализированная углубленная подготовка студентов и аспирантов по перспективным направлениям развития авионики;
- реализация научно-исследовательских и научно-образовательных проектов и программ совместными усилиями разработчиков, преподавателей, аспирантов и студентов РПКБ и МГТУ им. Н.Э. Баумана;
- участие в научно-образовательных и научно-исследовательских проектах в рамках международного и межотраслевого сотрудничества.



### *Занятия в ИНОЦ «Авионика» (рабочие моменты)*

Начало было положено в 2014 году. Для реализации замысла был проведен колоссальный объем работ: выделение и капитальный ремонт помещений, оснащение центра лабораторным оборудованием, соответствующим типовым рабочим местам разработчиков авионики, разработка уникального многофункционального реконфигурируемого стенда (МСКБО) прототипирования комплекса бортового оборудования как одиночного ЛА, так и группы ЛА, подготовка учебных планов и программ, отбор преподавателей из числа квалифицированных специалистов, налаживание организационного взаимодействия со структурами и службами РПКБ и МГТУ. Эта работа была в целом успешно завершена, и 31 мая 2017 года состоялась открытая презентация центра для студентов и сотрудников МГТУ им. Н.Э. Баумана, а в июле 2017 года на проводившемся в рамках Международного авиакосмического салона МАКС-2017 Круглом столе «Межведомственное сотрудничество в научно-образовательной сфере» центр был представлен широкой общественности. В подготовке к открытию центра участвовали высококвалифицированные специалисты, ученые и преподаватели РПКБ и МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Общее руководство центром осуществляет ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана, научным руководителем является Генеральный конструктор РПКБ. Удалось найти такие формы и методы взаимодействия, что все участники

процесса – студенты, преподаватели, инженеры и ученые, а также администрация МГТУ и РПКБ – заинтересованы в его проведении и результатах.

Центр «Авионика» является опорной площадкой для реализации совместных НИР и ОКР по разработке перспективной критической технологии интеллектуальной поддержки экипажа ЛА, созданию и исследованию макета интеллектуального комплекса БРЭО в интересах перспективных ЛА. Студенты и аспиранты углубляют знания и приобретают навыки практической работы по проектированию и исследованию компонентов и комплексов БРЭО, программного обеспечения и режимов работы, человеко-машинного интерфейса, планирования полетных заданий, моделирования ЛА, БРЭО и закабинной обстановки, имитации работы экипажа.

Центр «Авионика» активно участвует в научно-образовательных проектах, реализуемых МГТУ им. Н.Э. Баумана совместно с вузами КНР, Вьетнама, Мьянмы (стажировка и практика студентов и аспирантов, совместные научные исследования), в мероприятиях общественных, профессиональных и молодежных организаций РФ по изучению и обмену передовым опытом подготовки кадров для машиностроения и авиастроения, а также используется при реализации других межведомственных научно-образовательных проектов.



*Студенты и преподаватели  
ИНОЦ «Авионика» (декабрь 2017 года)*



# «АРМИЯ-2018»: БОЛЬШОЙ СМОТР ВОЕННОЙ АВИАЦИИ РОССИИ



Международный военно-технический форум «Армия-2018» прошел в период с 21 по 26 августа на территории конгрессно-выставочного центра «Патриот», полигона Алабино и аэродрома Кубинка, а также на выставочных площадках во всех военных округах и на Северном флоте. Проводимая с 2015 г. выставка с каждым годом расширяет свой охват и масштабы. Особенно усиливается ее международная составляющая – об этом говорит, например, значительное участие Индии в «Армии-2018».

«Армия» - выставка военной техники всех видов и родов войск, однако авиационная и противовоздушная составляющая, безусловно, имеет огромное значение и традиционно находится в фокусе МВТФ. В этом году впервые гости форума могли увидеть демонстрационные полеты как истребителя 5-го поколения Су-57, так и истребителя-перехватчика МиГ-31К с гиперзвуковыми ракетными комплексами «Кинжал». Важной новостью стало заключение контрактов Министерством обороны России с АО «РСК «МиГ» на поставку легких фронтовых истребителей МиГ-35 и компанией «Сухой» на поставку самолетов Су-57.



## МАСШТАБЫ

По данным Минобороны РФ, всего в работе МВТФ приняли участие представители 118 иностранных государств, 102 официальные военные делегации, в том числе 39 высокого уровня, из которых 18 возглавляли руководители оборонных ведомств. Общее количество представителей иностранных военных ведомств превысило 700 человек. На полях выставки проведено 105 двусторонних встреч, 42 из них прошли с иностранными партнерами по линии Минобороны России, Минпромторга России, ФСВТС России. По линии АО «Рособоронэкспорт» и предприятий ВПК состоялось 63 двусторонних встречи.

В форуме приняли участие 1254 предприятия и организации, которые представили 26459 образцов продукции военного и двойного назначения. Статистические экспозиции технических новинок были развернуты на площади почти 350 тыс. квадратных метров.

Национальные выставочные экспозиции представили восемь иностранных государств (Армения, Белоруссия, Индия, Казахстан, Китай, Пакистан, Словакия, Турция). Свои выставочные экспозиции представили 84 оборонных предприятия из 18 зарубежных стран (Армения, Андорра, Белоруссия, Бразилия, Великобритания, Вьетнам, ФРГ, Индия, Иран, Казахстан, Китай, Пакистан, Словакия, Турция, Франция, Чехия, Таиланд, Сингапур).

Для гостей и участников форума впервые было продемонстрировано 36 новых образцов вооружения и военной техники. Так, в рамках экспозиции «Армия России – завтра» были представлены новейшие и перспективные образцы вооружения и военной техники – танк «Армата», бронемашина Т-15 с новым боевым модулем «Кинжал», самоходный зенитный артиллерийский комплекс «Деривация-ПВО», самоходная гаубица «Коалиция-СВ», бронетранспортер «Бумеранг», боевая машина пехоты «Курганец», зенитный ракетный комплекс «Тор-М2ДТ», зенитный ракетно-пушечный комплекс «Панцирь-С1», армейские снегоходы в арктической версии и другая техника. Своеобразной изюминкой форума стала выставка трофейного вооружения, захваченного у боевиков в Сирии.

На аэродроме Кубинка для гостей форума состоялись показательные полеты авиационных групп высшего пилотажа «Стрижи», «Русские витязи» и «Беркуты». Впервые в выступлениях принимала участие пилотажная группа Военно-воздушных сил Народно-освободительной армии Китая «Первое августа».

В рамках форума проведено 155 мероприятий научно-деловой программы с участием известных общественных деятелей, военных экспертов, генеральных конструкторов, представителей госзаказчика и ведущих ученых, среди которых были представители 9 иностранных государств. Общее количество участников деловой программы превысило 11 тыс. человек.

Одним из ключевых событий форума стало подписание Минобороны России 31 государственного контракта с 20 предприятиями оборонно-промышленного комплекса на общую сумму более 130 млрд руб. Военные эксперты отобрали 337 инновационных разработок и проектов, представляющих интерес для обеспечения обороны и безопасности государства.

Мероприятия форума освещали свыше 2 300 представителей средств массовой информации, в том числе порядка 450 иностранных журналистов. Общая посещаемость форумов превысила 1 млн человек.

В 2018 г. Гран-при форума вручен холдингу АО «Вертолеты России». Лучшими мероприятиями научно-деловой программы названы круглые столы, организованные Главным военно-медицинским управлением, Правовым департаментом, Департаментом обеспечения гособоронзаказа Минобороны России и Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова.

Основные показатели форума «Армия-2018» (количество участников, экспонатов, научно-деловых мероприятий, делегаций зарубежных государств, объемы выставочных площадей) в среднем в 1,5 раза превысили показатели выставки 2017 г.

## ИНДИЯ В ПОДМОСКОВЬЕ

В этом году на «Армии» впервые помимо традиционного участия совместного российско-индийского предприятия Brahmos Aerospace работал целый отдельный «индийский павильон», в котором свои разработки представили свыше 100 государственных и частных организаций и компаний из Индии, в том числе HAL,







DRDO, Bharat Dynamics, Mazagon Dock Limited, Goa Shipyard, Ananth Technologies, BDL. Индийскую экспозицию, в частности, посетили министр обороны РФ Сергей Шойгу и Директор Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству Дмитрий Шугаев. Были заключены меморандумы о сотрудничестве с АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» и АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение». Генеральный менеджер Brahmos Aerospace Правин Патхак в интервью ТАСС рассказал о ходе работ по созданию гиперзвуковой версии ракеты BrahMos. По его словам, испытания могут начаться примерно через пять лет.

В рамках выставки «Армия-2018» состоялась пресс-конференция Дмитрия Шугаева и директора «Рособоронэкспорта» Александра Михеева для индийских средств массовой информации. Михеев рассказал о том, что в настоящее время Россия реализует контракты по ВТС с Индией на сумму 4 млрд. долл., на переговорах обсуждается заключение контрактов еще на 11 млрд. Важными новостями стали заявления о том, что Индии сделано предложение о модернизации ее парка многоцелевых истребителей Су-30МКИ, а легкий вертолет Ка-226Т, который будет производиться совместным российско-индийским предприятием, предложат ВМС Индии в рамках тендера на морскую многоцелевой вертолет.

По словам главы ФСВТС, с Индией согласованы все технические и финансовые аспекты сделок по поставкам ЗРС С-400 и фрегатов проекта 11356, и оба контракта должны быть подписаны в октябре на российско-индийском ежегодном саммите. Дмитрий Шугаев отметил, что российская сторона решает вопросы финансового характера, возникшие из-за санкций США, и ищет новые пути выполнения расчетов, в том числе в национальных валютах.

Говоря о совместном с Индией проекте разработки истребителя 5-го поколения (FGFA), директор ФСВТС заявил, что Россия готова продолжать переговоры по реализации программы.

## САМОЛЕТЫ

Наиболее яркой составляющей летной программы стали полеты сверхзвукового перехватчика МиГ-31К с гиперзвуковым ракетным комплексом «Кинжал» и истребителя 5-го поколения Су-57. Самолеты поднимались в воздух с аэродрома Кубинка как в дни с ограниченным посещением, так и в открытые для всех желающих. Каждое из выступлений МиГ-31К и Су-57 длилось 10 минут.

ПАО «Объединенная авиационная корпорация» на «Армии-2018» представила на своем стенде самолеты Су-30СМ, Як-130, Як-152, Су-57, Су-35, Су-34, Ту-160, Ту-22М3, МиГ-35, МиГ-29К, МиГ-31, Ил-76МД-90А, Ил-112В, МТС и Бе-200. Там же был размещен мультимедийный комплекс, с помощью которого можно было ознакомиться с техническими характеристиками и параметрами продукции предприятий ОАК.

В ходе форума ОАК реализовала обширную деловую программу с участием руководства Минобороны России и других министерств и ведомств. 22 августа состоялся круглый стол «Боевая авиация 2020-2030», организатором которого выступила ОАК. В нем приняли участие первый замминистра обороны Руслан Цаликов, президент ОАК Юрий Слюсарь, командование ВКС РФ, представители военно-научных комитетов и предприятий ОПК.

«Боевая авиация является одним из самых высокотехнологичных направлений, которыми занимается наша промышленность, и в таком понимании она и есть драйвер развития всего гражданского сектора. Это место, где трудятся высококвалифицированные специалисты, чьи идеи стимулируют развитие всей авиационной промышленности», - сказал Руслан Цаликов.

По словам Юрия Слюсаря, у ОАК по всей линейке боевых машин представлены прорывные продукты, которые либо уже пополняют ряды ВКС, либо будут поставляться в ближайшее время. Легкий истребитель МиГ-35 готов к поставкам в ряды ВКС, также он имеет хороший экспортный потенциал. Продолжаются летные испытания истребителя Су-57 с двигателем второго этапа. Госиспытания первого этапа закончились, начинается опытно-боевая эксплуатация самолета. Передан на испытания первый модернизированный стратегический бомбардировщик Ту-160М2, на поставки самолета подписан контракт. Также продолжается разработка перспективного авиационного комплекса дальней авиации (ПАК ДА). В военно-транспортной авиации ОАК формирует целую продуктовую линейку самолетов от легкого до тяжелого транспортника.

Летно-технические возможности продукции ОАК были продемонстрированы в авиационном кластере на аэродроме «Кубинка» – помимо Су-57 и МиГ-31К, полеты совершили многоцелевые сверхманевренные истребители Су-35С, Су-30СМ, учебно-боевой самолет Як-130 и учебный самолет Як-152.

В ходе выставки ОАК были заключены контракты на изготовление и поставку истребителей Су-57 и МиГ-35 для нужд Минобороны РФ. Контракты подписаны заместителем министра обороны Алексеем Криворучко и президентом корпорации Юрием Слюсарем.

«Первый серийный самолет Су-57 поступит в ВКС в 2019 г. С учетом полученных результатов испытаний, в том числе положительной проверки авиационного комплекса в Сирии, Минобороны России уже в ближайшей перспективе планирует получить 15 серийных машин», - сообщил по итогам церемонии подписания Алексей Криворучко.

Замглавы военного ведомства отметил, что Минобороны ожидает начало серийных поставок Су-57 с новыми двигателями с 2023 г. Он добавил, что Су-57 является перспективной платформой для создания новых летательных аппаратов в различных исполнениях.

Юрий Слюсарь заявил, что подписанные контракты обеспечат загрузку предприятий корпорации производством перспективной передовой авиационной техники. «Мы считаем, что истребитель пятого поколения Су-57 и легкий истребитель МиГ-35 – это лучшие предложения в своем классе по соотношению летно-технических характеристик самолетов, боевых возможностей и цены», - сказал глава ОАК.

В интервью телеканалу «Звезда» он рассказал, что завершен этап эскизно-технического проектирования перспективного авиационного комплекса дальней авиации. «В прошлом году мы завершили этап эскизно-технического проектирования и в конце года подписали два контракта: с министерством обороны как основным заказчиком и с министерством промышленности и торговли, которое обеспечивает создание необходимых базовых критических технологий», - сказал президент ОАК.

Относительно другого перспективного проекта – турбовинтового самолета Ил-114 – Алексей Криворучко сообщил, что Минобороны РФ до конца года решит, будет ли оно закупать его. «Машина эта тоже востребована, она нужна Вооруженным силам. Я думаю, в течение буквально трех-четырех месяцев мы на эти вопросы ответим, сейчас идет обсуждение, есть ряд вопросов технических, требующих решения, но сейчас эта работа организована», – сказал замминистра.

Су-57 – многофункциональный истребитель 5-го поколения, предназначенный для уничтожения всех видов воздушных целей в дальних и ближних боях, поражения наземных и надводных целей противника с преодолением систем ПВО, осуществления мониторинга воздушного пространства на больших удалениях от места базирования, а также разрушения системы управления действиями авиации противника.

Новейший легкий многофункциональный авиационный комплекс МиГ-35 поколения 4++ создан для действий в зонах вооруженных конфликтов высокой интенсивности в условиях насыщенной и эшелонированной системы ПВО противника. Он способен выполнять сложные многоцелевые задачи в условиях непрерывно меняющейся оперативной и тактической обстановки над полем боя и поражать как воздушные и наземные, так и надводные цели.

## ВЕРТОЛЕТЫ

Холдинг АО «Вертолеты России» на МВТФ «Армия-2018» представил широкий спектр вертолетной техники военного назначения, включая обновленную линейку ударных машин. В частности, на выставке был продемонстрирован модернизированный Ми-28НЭ «Ночной охотник» в новом техническом облике. На «Армии-2018» также были представлены модернизированные Ми-35М и Ми-35П. Российская вертолетная техника вызвала большой интерес со стороны представителей иностранных СМИ – по итогам «Армии-2018» о ней вышло много информационных материалов за рубежом, в том числе в странах Юго-Восточной Азии.

На статической экспозиции гости и участники форума смогли ознакомиться с вертолетами Ми-17В-5 и Ка-226.80, а также с «Ансатом» в патрульном исполнении. В павильоне «Авиация», расположенном на аэродроме «Кубинка», демонстрировался военно-транспортный вертолет Ми-171Ш с расширенными возможностями, а рядом с павильоном – тяжелый Ми-26Т2В – новейшая модификация самого грузоподъемного серийного вертолета в мире.







«Мы являемся одним из лидеров на мировом рынке ударных вертолетов, но это не повод останавливаться на достигнутом, и поэтому наши конструкторы ведут непрерывную работу по совершенствованию поставляемой техники. Традиционно на форуме «Армия» мы демонстрируем наши последние наработки в области военной техники, и в этом году приготовили целый ряд новинок, которые могут быть запущены в серийное производство в ближайшее время», - заявил генеральный директор холдинга «Вертолеты России» Андрей Богинский.

В депоцентре Госкорпорации Ростех холдинг представил модели новейших ударных вертолетов Ми-28НЭ, Ми-35М и Ка-52К, а также натурный образец беспилотного конвертоплана VRT30.

Вертолет Ми-26Т2В накануне «Армии-2018» совершил первый полет на летно-испытательной станции предприятия «Роствертол». После этого опытный образец своим ходом вылетел в Московскую область для участия в МВТФ, где он был представлен на статической экспозиции.

«Ми-26 – это уникальная машина. Ни один серийный вертолет в мире не сравнится с ней по грузоподъемности. Модернизация значительно расширяет потенциал ее применения. В государственной программе вооружения на 2018-2027 гг. предусматривается оснащение войск тяжелыми вертолетами именно в этой модификации. При этом уверен, что Ми-26Т2 будет востребован не только в России, но и за ее пределами: мы видим потенциал на рынках Азии, Африки и в странах Ближнего Востока», - отметил индустриальный директор авиационного кластера Ростеха Анатолий Сердюков.

«Успешное выполнение первого полета свидетельствует о том, что технические решения, примененные при модернизации Ми-26 в интересах Минобороны РФ, оказались верными. Нам удалось значительно снизить нагрузку на экипаж, во многом автоматизировав полет и посадку такой большой и сложной машины. Кроме того, значительно повышена живучесть вертолета за счет установки современного бортового комплекса обороны», - сказал Андрей Богинский.

Ми-26Т2В оборудован современным интегрированным комплексом бортового радиоэлектронного оборудования НПК90-2В, который обеспечивает пилотирование вертолета днем и ночью с выполнением автоматического полета по маршруту, выходом в заранее заданную точку и заходом на посадку, а также предпосадочное маневрирование и возврат на основной или запасной аэродром. Бортовой комплекс обороны обеспечивает защиту вертолета от поражения атакующими ракетными комплексами противовоздушной обороны.

На МВТФ стало известно, что Минобороны в ближайшее время подпишет первый контракт на **вертолеты Ми-26Т2В**.

Впервые были представлены модифицированные ударные вертолеты Ми-35М и Ми-35П. Новый Ми-35П получил обзорно-прицельную систему ОПС-24Н-1Л с матричным длинноволновым тепловизором 3-го поколения, телевизионной камерой и лазерным дальномером. Новый цифровой пилотажный комплекс на основе автопилота ПКВ-8 улучшит управляемость, повысит устойчивость вертолета, автоматизирует процесс пилотирования для упрощения действий летчика, а модернизированный прицельно-вычислительный комплекс повысит точность поражения целей. На обновленном Ми-35М, в свою очередь, значительно расширены опции по оснащению вертолета. Возможна доработка вертолета под применение управляемых ракет «Игла-С» класса «воздух-воздух», а также бортового комплекса обороны «Президент-С» с лазерной станцией подавления тепловых головок самонаведения ракет ПЗРК. Кроме того, в качестве дополнительного оборудования на вертолете может устанавливаться аппаратура VOR/ILS, а также радиодальномер для замера дальности между вертолетом и наземными радиомаяками.

«Вертолеты типа Ми-24/35 – одни из самых воюющих в мире, история их боевого применения насчитывает более 30 войн и военных конфликтов. Такой богатый опыт позволил нам довести эту платформу до совершенства, и сейчас мы ведем планомерную работу по ее оснащению новейшим вооружением и бортовым оборудованием. Как только все изменения докажут свою эффективность в ходе испытаний, обновленные машины будут запущены в серийное производство», - заявил Андрей Богинский.

Другой новинкой МВТФ стал ударный вертолет Ми-28НЭ в обновленном техническом облике. Он может взаимодействовать с беспилотными летательными аппаратами и управлять ими дистанционно. «Ночной охотник» оснащен новой противотанковой

управляемой ракетой «Хризантема-М» с двухканальной системой наведения. Применение этой ракеты позволит увеличить дальность поражения бронированных целей до 10 км. Вертолет также получил модернизированные управляемые ракеты «Атака» с лазерной системой наведения и возможность применения авиационных бомб весом до 500 кг.

«Модернизация коснулась мощности двигателя и лопастей, за счет чего улучшились летно-технические характеристики в условиях высокогорья и жаркого климата, повысилась крейсерская скорость машины и расширились ее возможности по выполнению фигур сложного пилотажа. Стабилизатор увеличенной площади улучшил управляемость вертолета. Оснащение этой машины новым вооружением повысит его огневую мощь, а расширение сферы применения воздушного судна сделает его еще более востребованным на мировом рынке», - рассказал Анатолий Сердюков.

В области военно-технического сотрудничества было объявлено о планах по переговорам по ударным вертолетам Ка-52К для Египта. «Как только будут завершены технические консультации, связанные с дооборудованием корабля (вертолетоносца типа «Мистраль» - ред.), мы приступим к контрактным переговорам по вертолетам Ка-52К», - заявил глава «Рособоронэкспорта» Александр Михеев.

Кроме того, как сообщили в «Вертолетах России» ТАСС, холдинг готов приступить к модернизации вертолетов-амфибий Ми-14ПЛ для ВМФ России, если будет заключен соответствующий контракт. В компании отметили, что «окончательное решение о том, в какой конфигурации и в каком объеме эти работы будут проводиться, остается за российским военным ведомством и пока еще не принято». Сейчас вопросы модернизации прорабатываются с Минобороны России.

## СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВИАЦИИ

Экспозиция АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» на «Армии-2018» отражала различные направления работы корпорации – от двигателей для боевой авиации до морских силовых установок. Гости форума могли увидеть самолетные двигатели АЛ-31Ф и АИ-222-25, вертолетный двигатель ВК-2500ПС и морской ГТД М70ФРУ.

АЛ-31Ф устанавливается на истребители Су-27, Су-33, Су-30, а также на фронтовые бомбардировщики Су-34. Эксплуатируется в широком диапазоне высот и скоростей полета, обеспечивает уникальные маневренные характеристики самолета. Двигатель АИ-222-25 предназначен для учебно-боевого самолета Як-130. Ранее ОДК успешно завершила мероприятия по импортозамещению деталей и узлов двигателя. Вертолетное направление было представлено турбовальным двигателем ВК-2500ПС, базовое применение которого – новейший вертолет Ми-171А2. ВК-2500ПС – это последняя модификация двигателя ВК-2500 с улучшенными эксплуатационными характеристиками и использованием современной российской цифровой электронной системы управления и контроля.

В рамках деловой программы МВТФ на площадке Инновационного клуба заместитель генерального директора – генеральный конструктор ОДК Юрий Шмотин рассказал о процессах цифровизации российской двигателестроительной отрасли и, в частности, о внедрении практики компьютерного моделирования испытаний, цифровой стандартизации и сертификации, а также использования «цифровых двойников» изделий. Участники встречи обсудили способы наиболее эффективного применения цифровых технологий в деятельности предприятий оборонного комплекса, а также их поставщиков и подрядчиков, государственных заказчиков и военных представительств, регулирующих и надзорных органов, в том числе при их взаимодействии в процессе создания и модернизации изделий военного назначения, их серийного изготовления и поддержания в эксплуатации.

«Эффективность применения технологий «цифрового двойника» мы определяем через конечный результат, – сказал Юрий Шмотин. – Например, при создании таких перспективных двигателей, как ПД-14 и SaM146, применение цифровых технологий позволило получить первый натурный образец, отвечающий требованиям технического задания, через 3,5 года. Раньше для этого требовалось значительно больше времени. Поэтому, во-первых, это – сокращение сроков изготовления первого натурального образца, отвечающего требованиям ТЗ. Во-вторых, это снижение стоимости жизненного цикла, часа эксплуатации изделия (безусловно, ключевым здесь является получение данных из эксплуатации, того, что называется bigdata). Эти процессы будут совершенствоваться».







По словам генконструктора, ключевой вопрос – это подтверждение натурными испытаниями характеристик двигателя, полученных при разработке и заложенных в «цифровой двойник».

В дни выставки Госкорпорация Ростех сообщила о том, что ОДК разрабатывает новую модификацию мощнейшего в мире турбовинтового двигателя НК-12 для стратегического бомбардировщика-ракетоносца Ту-95МС. Двигатель НК-12ММ является модификацией НК-12МП, самого мощного в мире (15 000 л.с.) серийного турбовинтового двигателя. Он позволяет улучшить взлетные характеристики самолета, увеличить грузоподъемность и дальность полета бомбардировщика-ракетоносца. В новой силовой установке используются более мощные винты, созданные АО «НПП «Аэросила», при этом благодаря новым конструкторским решениям уровень вибраций от двигателя уменьшился почти в два раза.

«Создание этого двигателя – еще один значимый шаг на пути к масштабному переоснащению российской армии и боевой авиации. НК-12ММ обеспечивает новый уровень характеристик знаменитого «Крылатого медведя», который до сих пор остается самым быстрым в мире турбовинтовым самолетом. Инновационные конструкторские решения, использованные при создании двигателя, делают ракетоносца еще более мощным, быстрым и эффективным», – прокомментировал индустриальный директор кластера вооружений Госкорпорации Ростех Сергей Абрамов.

## ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПВО

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» представило на «Армии-2018» как свои самые последние достижения в области зенитных ракетных систем, так и гражданские разработки. «Наше участие в выставке направлено на укрепление имиджа как основного российского разработчика и производителя эксклюзивной оборонной продукции, обеспечивающего полный жизненный цикл изделий», – заявил накануне МВТФ заместитель генерального директора Концерна ВКО «Алмаз – Антей» по внешнеэкономической деятельности Вячеслав Дзиркалн.

Концерном были продемонстрированы зенитный пушечно-ракетный комплекс «Тунгуска-М1», зенитная самоходная установка «Шилка-М4», комплекс обнаружения и противодействия БЛА «РЛК-МЦ-А», СОУ и РПН ЗРК 9К317М, боевая машина 9А331М из состава ЗРК 9К331М «Тор-М2КМ», ПУ 9А83МЭ и ПЗУ 9А84МЭ из состава ЗРС «Антей-2500», пункт наведения истребительной авиации «Горизонт-Э», радиолокационные станции «Противник-ГЕ», 1Л261 из состава комплекса «Зоопарк-1М», модернизированная портативная РЛС «Фара-ВР» и автономный тренажер командира и оператора 9Ф678М на автомобильном шасси. Также на открытой выставочной экспозиции Минобороны России демонстрировался натурный образец ЗРК 9К331МДТ «Тор-М2ДТ».

В отдельной тематической зоне концерн разместил продукцию гражданского и двойного назначения. В ней были сформированы два сегмента: для аэронавигационной системы страны и гражданской высокотехнологичной продукции производственно-технического назначения, производимой предприятиями концерна. В частности, демонстрировались модели трассового РЛК «Сопка-2», доплеровского метеорологического радиолокатора.

В ходе «Армии-2018» «Алмаз-Антей» и Министерство обороны Республики Беларусь заключили контракт на поставку белорусской стороне комплекта РЛК «Сопка-2» в стационарном варианте исполнения. «Это соглашение является для нас значимым этапом в сфере сотрудничества с Министерством обороны Республики Беларусь», – отметил замглавы Концерна Вячеслав Дзиркалн.

По линии военно-технического сотрудничества ТРЛК «Сопка-2» будет поставляться за рубеж впервые.

Большое внимание гостей выставки и СМИ, в том числе иностранных, привлекла проведенная на экспозиции «Алмаз-Антей» презентация зенитной управляемой ракеты большой дальности 40Н6 для систем С-400 и С-500. Максимальная высота поражения целей составляет 30 км, минимальная – 10 м. Ракета, стартовая масса которой составляет 1 893 кг, летит со средней скоростью 1190 м/сек. Дальность поражения аэродинамических целей – до 380 км, баллистических ракет средней дальности – до 15 км. Минимальная дальность – 5 км. Время подготовки ракеты к пуску – не более 15 сек.

Другая новейшая разработка концерна – зенитный ракетный комплекс «Викинг» (типа «Бук-М3») – была представлена «Рособоронэкспортом». Многоканальный, высококомбинированный комплекс средней дальности «Викинг» является развитием знаменитой линейки ЗРК ряда «Куб» - «Бук». По сравнению с «Бук-М2Э» дальность стрельбы у «Викинга» увеличилась почти в 1,5 раза – до 65 км. Кроме того, в 1,5 раза увеличилось количество одновременно обстреливаемых целей – по 6 каждой самоходной огневой установкой, а количество готовых к пуску зенитных управляемых ракет в огневой позиции из 2 боевых единиц выросло с 8 до 18. ЗРК получил ряд уникальных особенностей, которые прежде не были доступны ни в одном комплексе ПВО. Например, у него появилась возможность интеграции пусковых установок из состава ЗРС «Антей-2500», которая обеспечит возможность поражения целей на дальности до 130 км и значительно повысит эффективность всей группировки ПВО в борьбе с пилотируемой авиацией противника.

Как отмечает «Рособоронэкспорт», «Викинг» разрабатывался и создавался с учетом трендов мирового рынка. Его технические особенности позволяют максимально адаптировать комплекс под приоритеты иностранных заказчиков. Пункт боевого управления «Викинга» имеет возможность сопряжения не только со

штатной радиолокационной станцией, но и с другими РЛС, в том числе и не российского производства, обладающими требуемыми характеристиками. Кроме того, у ЗРК предусмотрена возможность автономного применения огневых единиц и даже отдельных самоходных огневых установок, что увеличивает суммарную обороняемую площадь и количество прикрываемых объектов, а также позволяет минимизировать стоимость организации системы ПВО.

Новейшие зенитные системы были представлены также холдингом АО «НПО «Высокоточные комплексы». Одним из наиболее значимых событий выставки стала официальная презентация зенитного ракетного комплекса ближнего радиуса действия «Сосна», продолжающего линию мобильных ЗРК типа «Стрела-10М». Автоматизированный ЗРК «Сосна» предназначен для защиты войсковых подразделений в любых формах боя, в том числе на марше, от средств воздушного нападения и разведки. Он эффективен в любое время суток, в условиях ограниченной видимости, при возможном наличии естественных и искусственных помех. Благодаря применению автоматической высокоточной оптико-электронной системы обеспечивается скрытность и автоматизация боевой работы. Обнаружение целей – автономно с помощью оптико-электронной системы и в режиме внешнего целеуказания. Зоны поражения: по дальности – до 10 км, по высоте – до 5 км. Экипаж – два человека. Размещение боевого отделения – на любом носителе с грузоподъемностью более 3,5 т. Вооружение – 12 зенитных управляемых ракет «Сосна-Р» на направляющих пусковой установки.

Как сообщил журналистам управляющий директор предприятия-разработчика АО «КБТочмаш им. А.Э. Нудельмана» Валерий Макеев, «Сосна» появится в российских войсках уже в ближайшее время.

Продолжается развитие и зенитных ракетно-пушечных комплексов (ЗРПК) типа «Панцирь». Как рассказали ТАСС в пресс-службе «Высокоточных комплексов», в конце 2019 г. начнется серийное производство новейшей версии «Панцирь-СМ». Первые опытные образцы «Панцирь-СМ» изготовлены, их испытания проводятся согласно установленным государственным контрактом сроком.

## БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ

Беспилотные летательные аппараты на «Армии-2018» представили различные компании – от крупных холдингов до небольших частных компаний.

Группа «Кронштадт» показала на МВТФ комплекс воздушной разведки с беспилотными летательными аппаратами «Орион-Э» с полным комплектом оборудования, наземным комплексом управления и транспортным модулем.

«Вертолеты России» продемонстрировали новейший беспилотник вертолетного типа «Катран», впервые показанный этой весной на параде Победы. Как рассказали в компании ТАСС, до конца года он приступит к летным испытаниям, а завершить их планируется в 2019 г. «Катран» может получить несколько комплексов вооружения.

Входящая в концерн «Калашников» компания ZALA AERO на выставке впервые представила беспилотный комплекс ZALA 421-16E5V2. Целевая нагрузка массой до 5 кг позволяет одновременно интегрировать 6 различных камер для выполнения задач на высоте до 5 000 м в дневное и ночное время суток, исключая вынужденные посадки для смены оптико-электронного оборудования.

Компанией-разработчиком БЛА АО «ЭНИКС» на выставке были представлены сразу четыре новинки: новый модернизированный вариант БЛА «Элерон-3СВ» - «Элерон-7», а так же три новые воздушные мишени.

Московский институт теплотехники, известный в первую очередь как разработчик стратегических ракетных комплексов, подписал на форуме контракт с Минобороны РФ по созданию гиперзвукового дальнего беспилотного летательного аппарата «Анчар-РВ».

Материал подготовил **Георгий Уваров**  
Фото **Игоря Егорова**





## **Арсений Брыкин в ходе Международного военно-технического форума «Армия-2018» представил стратегию HR с точки зрения Hi-Tech оборонно-промышленного комплекса и рассказал, почему новый подход в работе оборонных предприятий с ВУЗами сегодня наиболее эффективный**



*Председатель Координационного совета разработчиков и производителей радиоэлектронной аппаратуры, электронно-компонентной базы и продукции машиностроения Союза машиностроителей России, Директор по внешним коммуникациям АО «Росэлектроника», профессор Финансового университета при Правительстве РФ **Арсений Брыкин** рассказал о реализации приоритетных проектов в рамках стратегии развития интегрированных структур и предприятий в подготовке кадров для цифровой экономики с точки зрения Hi-Tech оборонно-промышленного комплекса.*

**Арсений Валерьевич, какие специальности на сегодняшний день являются дефицитными для радиоэлектронного комплекса?**

Перечень специальностей, которые остаются дефицитными для радиоэлектронного комплекса, за последние пять лет практически не поменялся: управленческие, экономические, более 12 инженерных профессий, рабочие специальности.

**Почему работодателям все труднее нанимать молодежь?**

Согласно статистике, работодатели испытывают все больше трудностей с подбором сотрудников из-за отсутствия у молодежи практических навыков, знаний производства и коммуникативных навыков.

Проблема в том, что для нового поколения сотрудников основным источником информации остаются социальные сети, информационные, новостные сайты, загружающие человека потоками пустой информации на 90% а то, и на 100%. А для решения производственных задач требуются навыки живого общения, которых явно не хватает. Наблюдения показывают, что люди, которые вовлекаются во все это, не способны повышать ни скорость мышления, ни его глубину.

В ходе социологического опроса были выявлены требования к подрастающему поколению сотрудников, более чем от пятисот генеральных директоров оборонно-промышленного комплекса: владение набором знаний и навыков, способность к прогнозированию, умение выполнять предписание по реализации процесса, готовность принимать оригинальные решения, способность выделять общесистемные связи, а также креативность и способность к созиданию.

Данное описание подходит скорее «универсальному солдату», и все критерии к отдельно взятому человеку применять сложно: с одной стороны, – хотят креатива и способности к созиданию, с другой – строгого выполнения предписания по реализации процесса. Те, кто склонен к

креативу, реально сделает ошибки в многошаговом предписании – и они могут быть весьма критичными.

Руководители предприятий, несмотря на кадровый голод, не могут четко ответить на вопрос – какие конкретно специалисты им нужны, и на какие рабочие места. Когда директор предприятия, призывая, – «учитесь дети, вы нам нужны, нам нужны перспективные кадры», а на банальные вопросы – «кто конкретно?», «чем я буду заниматься?» и «сколько будут платить?» – ответить не может, происходит некая девальвация понятий.

**Если молодежь не устраивает ни в личном плане, ни в профессиональном, стране не нужно то количество специалистов, которое выпускают российские вузы, что же с этим делать?**

Вот некоторый подход, который лег в основу подготовки кадров в том числе для цифровой экономики, с точки зрения Hi-Tech оборонно-промышленного комплекса. Мы разработали стратегию развития интегрированных структур и предприятий, которая распаковывается на инвестиционные проекты, реализуемые предприятиями самостоятельно или через госпрограммы.

Механизм реализации стратегии предполагает дополнение инвестиционного проекта, помимо обязательной по закону проектно-сметной документации, анализом специальностей и профессий, без которых этот проект невозможно реализовать. Для успешности процессно-функциональной парадигмы управления инновационной платформой мы акцентируем внимание на тесном взаимодействии и переплетении между собой процедур планирования, диагностики и управления рисками.

На выходе мы получаем техническое задание для российских вузов с набором специализированных образовательных программ, алгоритмом отбора студентов по квотам, связанным с целевым набором по тем или иным специальностям.

**«Утечка мозгов» стала прямой угрозой экономической безопасности страны. Арсений Валерьевич, Вами была предложена модель, признанная лучшей базовой практикой АСИ по работе оборонных предприятий с вузами. Расскажите подробнее, в чём заключается суть этой идеи?**

Если мы отправляем студентов на стажировку в Европу, это, извините, похоже на гуманитарную помощь. Другое дело, когда мы отправляем студентов-сотрудников уже конкретных предприятий, знающих, на какой проект они заточены и какова роль их в данном проекте. Студент, понимая зачем и для чего он приехал, возвращаясь с определенными знаниями и опытом, будет иметь хорошие карьерные перспективы на российских Hi-Tech предприятиях. Синхронизация происходит не только на сторону образовательных программ, но и в сторону развития стратегии вуза. Ведь за последние пять лет вузы весьма изменились, кто-то стал НИЦ, кто-то получил федеральный статус, многие получили серьезные финансовые дотации со стороны государства. То, что сделали мы, совместно с ведущими техническими вузами, на сегодняшний день является лучшей методикой синхронизации стратегий развития промышленных предприятий и системы образования. Данная модель по подготовке кадров была предложена мною в 2014 году и стала одной из лучших практик АСИ в части подготовки специалистов для высокотехнологичных отраслей промышленности, по которой работает не только Росэлектроника, но и целый ряд предприятий Hi-Tech по всей стране.

Было закуплено оснащение для научно-образовательных центров, что позволило студентам обучаться на оборудовании, комплементарном тому, что мы сделали совместно с ведущими техническими вузами на наших базовых СВЧ-предприятиях. Это позволило им стать партнерами наших предприятий в части исследований и разработок востребованных и конкурентоспособных перспективных технологий.

**Сегодня HR собирают информацию из открытых источников о человеке, группируя профили кандидатов из разных соцсетей. Кадровик находит общую информацию о кандидате, может ли эта информация характеризовать его профессиональные навыки?**

Конечно, просмотр профиля влияет на принятие решения относительно кандидата, включая несоответствие информации в резюме и социальном профиле. Важнее правильно обозначить профессиональные навыки и умения в резюме, подтвержденные результатами профессиональных квалификационных экзаменов, повышающие конкурентоспособность работника на рынке труда.



Возвращаясь к теме утечки сотрудников за рубеж, следует отметить такие важные аспекты проблемы, как потеря связи с реальностью, с точки зрения рисков подготовки кадров. Опираясь на исследования, проведенные нами, совместно с кафедрой психологии МГУ и департаментом социологии Финансового Университета была выявлена проблема социализации молодых людей, которая в большей степени проходит в соцсетях, нежели в кругу общения реальных людей. Социальные роли рождают не только раздвоение личности, но и психологическую дезориентацию, и таких сотрудников крайне нежелательно допускать на оборонные производства. Сегодня среднестатистический школьник, будущий сотрудник цифровой экономики, одновременно пребывая в школе, может находиться в сети, и, если там нет наставников, нет работодателей, то кто там есть? Те, кому не лень общаться на тему: что такое хорошо, и что такое плохо, те, кто формируют миропонимание, систему ценностей и привязку к тем или иным брендам. Вот и получается, что вырастают наши дети – уже «не наши», но прокачанные другой системой ценностей и координат. А это, с точки зрения кибервойн, вполне себе массовое оружие, которое нужно учитывать при подготовке и отборе кадров, в том числе и органам, обеспечивающим безопасность.

Проводя большую работу с вузами, в том числе Всероссийскую акцию «Неделя без турникетов», в рамках проекта «Работай в России!», конкурс IT-прорыв, форум «Инженеры будущего», мы видим, как много в России талантливых ребят. Так что взгляд на кадровое обеспечение российской промышленности в эпоху цифровой экономики – вполне позитивный. Важно этим талантам задать правильный вектор развития, предоставив им адекватный выбор смысла и пользы от результатов своей учебы и трудовой деятельности, что полностью соответствует ключевой задаче наших начинаний в рамках проекта «Работай в России!»

**Арсений Валерьевич, Ваши пожелания современной молодежи, в условиях мультизадачности?**

Желаю во всех этих многообразиях цифрового мира не терять самоидентификации, оставаться, в первую очередь человеком, настоящим патриотом своей родины, быть профессионалом своего дела, даже если для этого приходится ускоряться, и держать нужный темп длительный промежуток времени!

Беседовала **Васильева Аннета**  
Агентство Интеллектуальных Ресурсов  
[www.airlogos.ru](http://www.airlogos.ru)





# ПРИЗНАН ЛУЧШИМ



*Комплекс инженерно-технической разведки на базе беспилотного летательного аппарата вертолетного типа производства АПЗ занял первое место в номинации «Лучший инновационный проект» в рамках «Инновационного клуба» Международного военно-технического форума «Армия-2018».*







В этом году в центре внимания были средства разведки, техника радиоэлектронной борьбы и аппараты дистанционного управления. Неподдельный интерес у участников и гостей форума вызвал совместный проект Воронежской военно-воздушной академии имени Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» и ООО «Арзамасское приборостроительное конструкторское бюро». Беспилотник оснащен комплексом ведения радиотехнической разведки, современными средствами радиоэлектронной борьбы, системой видеонаблюдения.

Генеральный директор АПЗ Олег Лавричев лично ознакомил с новейшей разработкой министра промышленности и торговли Российской Федерации Дениса Мантурова. В первый, закрытый день выставки, здесь побывал министр обороны Сергей Шойгу, который поставил разработчику задачу – к августу 2019 года представить макетный образец, прошедший все испытания.

Основное преимущество этого БПЛА-ВТ – весома полезная нагрузка (50 кг) при собственном малом весе и габаритах. Максимальная дальность полета – 300 километров, высота – до 3,5 километров, беспилотник может находиться в воздухе без дозаправки до 6 часов. Кроме того, он способен взлетать при неблагоприятных метеоусловиях и в любое время суток. Беспилотник разборный, уместается в контейнере объемом около кубического метра, что удобно для перевозки любыми транспортными средствами. При этом приведение вертолета из транспортного состояния в рабочее занимает максимум 20 минут.

Уже на форуме «Армия» данным БПЛА заинтересовались представители Рособоронэкспорта, министерств обороны Казахстана, Ирана, а также МЧС, организации связи, почты, банков, которые заинтересованы в доставке посылок небольшими контейнерами. Руководство АПЗ уже провело ряд деловых переговоров.

Пресс-служба АО «АПЗ»





# НЕБО — ЕГО ОБИТЕЛЬ

*8 августа 2018 года свой 70-тилетний юбилей отметил заместитель главного конструктора Филиала ПАО «Компания «Сухой» «ОКБ Сухого» Герой Советского Союза, заслуженный лётчик-испытатель СССР – Виктор Георгиевич Пугачев.*

*Он испытывал самолёты Су-17, Су-24, Су-25, Су-25УТГ, Су-27, Су-27КУБ, Су-33 (Су-27К), Су-34, Су-35 и их различные модификации. Неоднократно устанавливал рекорды времени набора высоты, отработал методику выполнения динамического торможения, которая легла в основу фигуры высшего пилотажа, получившей название «Кобра Пугачева».*

*Герой Советского Союза лётчик-испытатель Виктор Пугачев навсегда вписал свое имя в историю российской и мировой авиации.*

*В день своего 70-летия юбиляр поделился некоторыми фактами из своей жизни.*

## Сюрприз для родителей

До последнего момента родные Пугачева В.Г. не знали, что он решил поступать в военное училище. Когда Виктор Георгиевич признался родителям, что подал рапорт в Ейское высшее военное авиационное училище им. В.М. Комарова, они очень переживали, но сказали: «Ну что ж, военных у нас не было... Пусть будет!»

## Долгожданный самолет

Впервые Пугачев В.Г. сел в самолет, когда был курсантом 1-го курса Ейского училища. Это был самолет Ан-2. В простонародье – «Кукурузник». Причем первый полет состоял только из взлета. А посадки... не было! Выход был простой: один инструктор взял управление машиной на себя, а другой вытолкнул будущую легенду из самолета с парашютом. Как вспоминает с улыбкой сам Виктор Георгиевич, «Заодно отработали и прыжок».





А свой первый самостоятельный полет Виктор Георгиевич сравнивает с днем свадьбы. Май 68-го года, самолёт Л-29, на котором учили всех курсантов отечественных летных училищ. «Я даже не мог поверить, что рядом нет инструктора», - вспоминает Виктор Георгиевич. – «Что-то кричал возбужденно, разговаривал сам с собой... Такие мгновения у каждого летчика бывают раз в жизни!»

### Не самолет, а дитя

Любой летчик-испытатель осознает свою ответственность: самолёт ему дается один, а создавали его тысячи. Когда Виктор Георгиевич испытывал Су-27, он понимал, что ему доверили дитя, у которого на земле остались тысяча родителей, и они переживают за самолет гораздо больше!

А испытание нового самолета – это всегда знакомство с новым другом. С ним нужно установить соответствующий контакт.

Испытания не проходят очень быстро и не всегда гладко. С этим живым существом нужно жить душа в душу.

Тогда можно его достаточно быстро понять, слиться с ним воедино, слышать шорохи, звуки, его стоны, его слова, подсказки, которые позволяют успешно завершать или продвигаться по программе испытаний.

### Исторический 89-й

«На выставку Ле-Бурже мы летели с конкретной задачей: показать, что мы имеем самый лучший в мире самолет, но мир пока об этом не знает», - вспоминает Виктор Георгиевич. – «Когда приземлились в Париже, журналисты сразу поинтересовались, где мы садились. Мы пожалы плечами и ответили, что нигде, в Москве взлетели, в Париже сели, летели 3 часа 20 минут. Была немая пауза. Нас начали потихоньку уважать и понимать, что прилетел кто-то очень серьезный!»

### Знаменитая кобра

Перед тем, как получить разрешение на участие в выставке («Париж-Ле-Бурже», 89 год), необходимо было выполнить тестовые полеты. В задании написано – выход на большой угол атаки. После совершения маневра директор выставки поинтересовался у Пугачева В.Г.: «Все идеально, вот только мы не поняли, что это был за маневр... У вас все нормально?». Когда комиссия получила подтверждение, что выполненный маневр соответствовал заданию, попросили повторить эту фигуру. На этот раз за ее исполнением наблюдала группа журналистов – действительно, как же так? Большой самолет, прилетел из Москвы в Париж без посадки, еще и такими характеристиками обладает! Несколько дней журналисты ничего не писали – консультировались со своими специалистами, как это вообще возможно. Действительно - за 3-5 секунд самолет скорость теряет с 400 до 200 км/ч. Он практически останавливается, потому что вышел на минимальную скорость. В этот момент самолет весь бьется, трясется, гудит. Ему неудобно, поскольку он встал поперек потока.

Интересно, что зарубежная пресса о «кобре» отзывалась совершенно по-разному. Были полные восторги и изумленные вопросы, были рассуждения, что это «цирк какой-то», что это не нужно. Тем не менее, специалисты признавали, что это огромный шаг в освоении сверхманевренности.



*Виктор Пугачёв и Николай Садовников после присвоения звания Героев Советского Союза. В центре – Михаил Симонов. 1988 год*







### Есть ли разница

Виктора Георгиевича часто спрашивают, есть ли разница между военным летчиком и летчиком-испытателем. Ответ всегда неизменен: военный лётчик выполняет конкретные задачи, связанные с боевой подготовкой, с тактикой ведения воздушного боя, с особенностями его машины. Он может быть бомбардировщиком, истребителем, штурмовиком. А у испытателя совсем иная специфика: он изучает характер самолета, осваивает новые виды полетов, многое и вовсе исполняет впервые. Исполнителю не у кого спросить, как может отреагировать самолёт во время первого полета. Испытать машину – значит дать ей путевку в жизнь.

### Самый родной самолет

Самым дорогим сердцу великого лётчика стал Су-27. Именно на нем начал работать Виктор Георгиевич, когда пришел в «Сухой». А характеризует его Пугачев В.Г. так: «Бесконечно добро-агрессивный. Наверное, в мире больше нет такого самолета. Это агрессивный боец с непревзойденными возможностями».

### Первая посадка... на палубу!

Пугачев В.Г. был первым в нашей стране, кто посадил самолет обычного взлета и посадки на корабль. Сложным было все – очень жесткие требования по отклонению от оси посадки, по точности приземления, отклонение от заданной скорости допустимо не более 10 км в час... Чтобы соблюсти эти требования, требовалась высокая натренированность!

*С лётчиками Морской Авиации. НИТКА, г. Саки.  
Слева-направо: Слева-направо: Евгений Кузнецов,  
Павел Кретов, Виктор Дубовой, Виктор Пугачев,  
Тимур Апакидзе, Игорь Кожин, Сергей Рассказов,  
Роман Кондратьев, Борис Назаров*





### Сложная простота

Как говорит Виктор Георгиевич, самые сложные испытания - самые простые. Это простые горизонтальные полеты на постоянной скорости, на постоянном махе, на постоянной высоте - когда самолет должен замереть на заданном режиме полета, и ему определенное время нельзя позволить шелохнуться, чтобы диагностические записи были объективными. Несмотря на внешнюю простоту такого полёта – он поистине ювелирный. Такие полёты могут длиться по 2 часа, и режимов очень много - на разных скоростях, на разных высотах, при разных весах. За такой полет летчики порой выматываются даже больше, чем за высокоманевренный полет с большими перегрузками.

### Потери и выводы

В 80-е годы в ВВС из-за обледенения защитных устройств воздухозаборников были потеряны несколько самолетов. Машины попадали в условия обледенения, падала тяга двигателей, и пилоты были вынуждены покидать их. По инструкции в условиях обледенения нужно было сетки (защитные устройства) перевести в ручной режим, на что мало кто обращал внимание, хоть это и было нарушением инструкции. Виктору Георгиевичу необходимо было проверить, как именно срабатывает сигнализация при обледенении. Поиски обледенений было долгие, пока однажды сентябрьским утром такие условия не образовались.

«Я вошел в облака, сетки закрылись. Нужно было ждать появления сигнала «Обледенение». После этого - открыть сетки и выполнить посадку», - говорит В.Г. Пугачев. – «Вдруг вижу - скорость плохо поддерживается, обороты двигателя падают, а сигнала обледенения все нет и нет. Но когда появился сигнал «Обледенение», то двигатели уже практически не управлялись».



**Первая посадка самолёта Су-27КУБ на палубу ТАКР "Адмирал Кузнецов". 6 октября 1999 год. Справа - лётчик-испытатель 1 класса Роман Кондратьев**

Стало ясно, что сейчас я окажусь в той же ситуации, в которой были мои невезучие коллеги... Тогда они упали потому, что не долетели до полосы. Двигатели уходили на малую тягу, и самолет просто не мог лететь. Когда почувствовал, что мой «Су» повис, - я дал максимальные обороты. К великому счастью, они включились. Скорость начала нарастать. И это позволило выйти из облаков вверх. А когда самолет вышел из облаков, лед начал рассасываться. Но когда я сел, сетки были вогнуты внутрь полностью от напора воздуха...»

Испытания подтвердили, что сигнал «Обледенение» поступал только тогда, когда сетки уже были обледеневшие. Это дало необходимую информацию конструкторам: датчик необходимо переместить. Тогда же меняли и логику управления защитными сетками.







### Пугачев Виктор Георгиевич

Родился 8 августа 1948 года в Таганроге. Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР. Окончил Ейское высшее военное авиационное училище летчиков, школу летчиков - испытателей Министерства авиационной промышленности. Работал в Летно-исследовательском институте им. М.М. Громова. Затем - летчик - испытатель «ОКБ Сухого». Испытывал самолеты Су-17, Су-24, Су-25, Су-25УТГ, Су-27, Су-27КУБ, Су-33 (Су-27К), Су-34, Су-35 и их различные модификации. На самолете Су-27 установил несколько мировых рекорда времени набора высоты и отработал методику выполнения динамического торможения, которая легла в основу фигуры высшего пилотажа, получившей название «Кобры Пугачева». Провел испытания самолета Су-27 в северных широтах над Северным Ледовитым океаном с дозаправкой в воздухе и посадкой на ледовый аэродром. Возглавлял группу летчиков-испытателей, принимавших участие в подготовке к посадке на корабль самолетов палубного базирования, созданных в ОКБ П.О.Сухого. Первым в нашей стране выполнил посадку на палубу авианесущего крейсера «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов» на самолете Су-27К (Су-33). Сейчас - заместитель Главного конструктора по летным испытаниям ОАО «ОКБ Сухого». Награжден орденами Ленина, «Знак почета», «За личное мужество», «За заслуги перед Отечеством III ст.», «Мужества». Один из первых удостоен премии В.В. Высоцкого «Своя колея».

### Выговор

У Пугачева В.Г. были и выговоры – военные. За нарушение методики и организационно-методических указаний. Он без утвержденного годового плана полка втайне готовил своих летчиков «на класс»: забирал курсантов в полеты, а в итоге, к концу года, когда он был командиром звена, подготовил трех летчиков «через класс». За что и получил выговор и отстранение от лётной работы.

### Погода в доме

Со своей супругой – Ольгой Петровной – Виктор Георгиевич познакомился еще в школьные годы. «Она моя опора, поддержка и покой в доме. Сколько бы ни было гостей – в любое время они накормлены и напоены», - говорит Пугачев В.Г. о своей жене.



### Счастье

«Я до сих пор думаю над критериями счастья. Их, наверное, много. И они меня устраивают.»

### Лучше Крыма земли нет

Пугачев В.Г. любит путешествовать на автомобиле. С семьей и друзьями они объехали Грузию, Черноморское побережье, Молдавию и Крым. Говоря о последнем, Виктор Георгиевич заметил: «Надо с мая по ноябрь жить в Крыму, а с ноября по май – где придётся!»

### До свиданья, небо

Лётную работу Виктор Георгиевич закончил в 2004 году в Жуковском. Для него это было неожиданным фактором – начались проблемы со зрением.

Сегодня Пугачёв В.Г. продолжает работу в «ОКБ Сухого», консультирует, дает свою экспертную оценку конструкторам по различным модификациям самолета Су-27 и, конечно, делится бесценным опытом с лётным составом.



**С Заслуженным лётчиком-испытателем Российской Федерации, Героем РФ Сергеем Мельниковым и его сыном Тимуром. Город Саки**



# НОВАЯ АВИАЦИЯ РОССИИ





## ГЛАВА ЛАБОРАТОРИИ КОСМИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ КОНСТАНТИН ГРИГОРЬЕВ: «КТО ЭТИ ЛЮДИ? – ЗЕМЛЯНЕ»

Даже если вы в детстве не мечтали стать космонавтом, наверняка было хотя бы любопытно, что едят люди на орбите в условиях невесомости? Благодаря кинофильмам и воспоминаниям советских героев покорителей космоса все знают про опасность попадания жидкостей или крошек на высокотехнологичное космическое оборудование и удобство супов в тубиках. Сегодня каждый землянин без необходимости полета в космос может попробовать то, чем питаются обитатели Международной космической станции. О том, как готовят «космическую еду», в чем ее польза и где достать неземные угощения, корреспондент журнала «Крылья Родины» Екатерина Згировская поговорила с генеральным директором Лаборатории космического питания Константином Григорьевым.



**Константин Владимирович ГРИГОРЬЕВ,**  
генеральный директор  
АО «Лаборатория  
космического питания»

жений в области производства питания космонавтов и сделать такое питание доступным для всех желающих. Была проделана колоссальная работа по отбору продукции, адаптации рецептур и документации для запуска производства на Бирюлевском экспериментальном заводе – единственном поставщике продуктов питания для российских космонавтов, разработке специальной упаковки для туб, созданию бренда и пр. Долгое время все связанное с космической отраслью держалось под строжайшим секретом, но теперь завеса тайны немного поднята, и каждый может попробовать ту самую пищу, которую едят настоящие космонавты.

**– В чем отличие еды покорителей космоса времен СССР и сегодняшних космонавтов?**

– В СССР первая программа по разработке питания для космонавтов Институтом медико-биологических проблем РАН была принята в 1963г. Употребляемые в космосе продукты должны были отличаться от земных, в первую очередь, биологической и энергетической ценностью, формой и консистенцией. В том же 1963г. Бирюлевский экспериментальный завод совместно с Институтом пищекоцентрализованной промышленности и специальной пищевой технологии начал производство продуктов специального назначения – космическое питание. Перед конструкторами космической еды и производителями стояло несколько задач: разра-

**– Константин Владимирович, как возникла эта романтическая идея создать Лабораторию Космического Питания?**

– Космос был и остается одним из самых значимых международных символов СССР и России благодаря многочисленным успехам отечественной космонавтики: запуск первого искусственного спутника Земли, запуск в космос и успешное возвращение собак Белки и Стрелки, легендарный полет Юрия Гагарина, первый в истории космонавтики выход в открытый космос Алексея Леонова и многое другое. В 2011 году группа единомышленников решила организовать Лабораторию космического питания с целью сохранения дости-

ботка специальной упаковки для употребления пищи в условиях невесомости, уменьшение веса продуктов и возможность их долгосрочного хранения без холодильника.

Основой питания космонавтов были продукты в тубах. На кораблях «Восток-1», «Восток-3», «Восход-2» в рационы питания были включены тубы, готовые мясные продукты в пленочных пакетах с ограниченными сроками хранения. На кораблях «Союз» с продолжительностью полета 20 суток к тубам были добавлены консервы и творог сублимационной сушки. Этот рацион питания лег в основу меню на последующих пилотируемых космических кораблях – сначала трехсуточный, а затем и шестисуточный рацион питания. В 1970г. На «Союзе» появился подогрев, а в 1977г. на «Салюте-7» основу рациона вместо туб составляли уже обезвоженные блюда сублимационной сушки. Позже на станциях «Мир» и МКС появились шести, десяти и 16-суточные российско-американские рационы питания, а также восьми и 16-суточные российские рационы питания. С 2014г. в 16-суточный рацион стали включать продукты промышленного производства.

Сейчас космонавты в основном употребляют в пищу продукты сублимационной сушки. Процесс приготовления максимально простой – космонавты берут пакет с едой, вскрывают его, в соответствии с инструкцией добавляют холодную или нагретую до определенной температуры воду, ждут несколько минут, разминают ингредиенты и едят. По сути это практически домашняя пища, потому что сухое блюдо под воздействием воды принимает вид изначально приготовленного, будь то суп или второе. Такая сублимированная еда отвечает всем необходимым требованиям для людей, работающих при повышенных физических, умственных нагрузках и подверженных стрессовым ситуациям. Меню сублимационных продуктов постоянно дорабатывается, пищевые технологи постоянно тестируют новые продукты и работают над тем, чтобы рацион космонавта был сбалансированным и непременно вкусным.

**– Каков ассортимент предлагаемых Лабораторией блюд? Кто составляет меню, есть ли планы по расширению ассортимента? Как их готовят, все ли сырье отечественное? Насколько эта еда полезна?**

– Тестирование космической еды проходит в Центре подготовки космонавтов в Звездном городке, где космонавты не просто оценивают блюда на вкус, но и тренируются правильно употреблять их в условиях невесомости.

Для каждого космонавта, помимо обязательной калорийности, ежедневного рациона, готовится специальный индивидуальный набор, в котором в блюдо могут добавить больше соли или сахара. Перед тем, как блюдо попадает в рацион космонавта, профильные специалисты и разработчики проводят специальную дегустацию, лабораторные исследования, отбирают новые блюда и перелетом с учетом пожеланий космонавтов формируют полноценный рацион на все время пребывания в экспедиции.



В меню более 450 наименований, включая первые блюда (борщ, зеленые щи, суп-харчо, рассольник), вторые блюда (картофельное пюре с грибами, овощное ассорти, баклажаны тушеные с рисом, говядина по-домашнему). Меню постоянно расширяется.

Лаборатория космического питания производит для широкого потребления 13 наименований из космического рациона в тубах: четыре вида супов (борщ, рассольник, щи зеленые и харчо), три вторых блюда (баранина маринованная, мясное пюре и свинина с овощами), три питательных десерта из творога (с облепиховым, черносмородиновым и яблочным пюре) и три вида космических консервов (курица с черносливом, язык говяжий с оливками и телятина с овощами).

Для производства питания космонавтов используют высококачественное сырье отечественных производителей без добавления искусственных загустителей, стабилизаторов, консервантов. Полезность – очень индивидуальный критерий оценки, но сбалансированная качественная пища точно не навредит человеку, если он ест её в разумных объемах.

**– Кто основные потребители продукции ЛКП? Подходит ли «космическая еда» для спортсменов?**

– Хороший вопрос – «Кто эти люди»? Это земляне. Люди, которые мечтают полететь в космос; кто хоть раз в жизни хотел попробовать настоящее питание космонавтов; путешественники и те, кто много времени проводит за рулем или в командировках. Люди, которые хотят сделать оригинальный подарок. Наша целевая аудитория очень широка – это может быть и ребенок, и взрослый состоявшийся человек. Космическая еда подойдет любому человеку, тем более занимающемуся активными видами отдыха и спорта.

**– Где можно приобрести «космическую еду»? Каков ценовой диапазон?**

– Продукцию можно приобрести во многих городах России от Москвы до Дальнего Востока в вендинговых аппаратах или специализированных магазинах практически во всех тематических местах, связанных с космосом. Нас можно найти на ВДНХ в Павильоне «Космос», Музее космонавтики, Политехническом музее, павильонах «Буря» и «Роботы», в гостинице «Космос», инновационном центре «Сколково», культурном центре Artplay, в Детском мире. В Санкт-Петербурге мы есть в двух планетариях и на Московском вокзале. В регионах мы представлены в музее Константина Циолковского в Калуге, музее «Космос» Валентины Терешковой в Ярославле, в музее «Ньютон парк» в Екатеринбурге. Мы появились в планетарии в Томске, в новосибирском аэропорту «Толмачево». Заключили договор о сотрудничестве с сетью «Глобус Гурмэ». Сейчас ведем переговоры с Центром подготовки космонавтов, чтобы наша продукция продавалась и там, чтобы она появилась на космодромах, куда возят туристов и приезжают международные делегации, когда проводятся запуски.

Для продвинутых покупателей есть интернет-магазин [astrofoods.ru](http://astrofoods.ru) и [astrofoods.com](http://astrofoods.com).

Рекомендуемая розничная цена – 300 руб. за тубу. Мы стараемся удерживать цену на одном уровне, чтобы она не ударяла по карману людей.

**– Выросли ли продажи «космической еды» за время Чемпионата мира по футболу? Каковы отзывы от иностранцев?**

– Не могу сказать, что Чемпионат мира как-то особо повлиял на выручку компании, но интерес к нашей продукции со стороны иностранцев действительно вырос – мы стали получать много запросов из-за рубежа. География запросов очень широкая. Во время Чемпионата с нашей компанией захотела познакомиться свою испаноязычную аудиторию радиостанция WRadio – это 5 млн человек в Латинской Америке, США и Европе.

**– Недавно ЛКП и Главкосмос подписали соглашение о продвижении «космической еды» за рубеж – в какие страны планируются поставки?**

– Сотрудничество с Главкосмосом как представителем Роскосмоса на международных рынках для нас перспективное и долгосрочное, но пока мы не можем разглашать направление деятельности и страны, куда будем поставлять продукцию.

**– Какие планы по расширению компании? Не думали делать бортовое питание «по космическому принципу» для авиакомпаний?**

– Лаборатория нацелена на разработку и производство питания будущего – вам интересно, что будут есть люди через 20-50 лет на Земле и в межпланетных полетах, а нам – разрабатывать еду будущего.

Если к нам обратятся авиакомпании с предложением сотрудничества, мы готовы сесть за стол переговоров.

**– Можно ли считать идею создания ЛКП успешной и прибыльной по результатам деятельности на сегодняшний день? В чем секрет успеха?**

– Меня учили, что давать оценку себе и своей деятельности нескромно. Сегодня компания активно развивается, расширяет линейку продукции, ищет новые рынки сбыта. Для поддержания текущей ликвидности компании средств хватает. Секрет успеха всегда один – верить в то, что ты делаешь и усердно работать.





# Орбитальный корабль «Буран» – 30 лет со дня космического полёта и автоматической посадки. Итоги и перспективы

*О.М. Соколова, генеральный директор,  
Э.Н. Дудар, начальник отделения,  
АО «НПО «Молния»*

Тридцать лет уже прошло после поразившего весь мир полета многоразового орбитального корабля (ОК) «Буран». Он был выведен на орбиту ракетой-носителем «Энергия» и после двухвиткового космического полета выполнил посадку на аэродроме Байконура в автоматическом режиме. Несмотря на сильный встречно-боковой ветер в день полета (15 ноября 1988 года) со скоростью у поверхности взлетно-посадочной полосы (ВПП) до 18 м/с, точность касания поверхности бетона колесами шасси была очень высокой (Рисунок 1).

Отклонения от расчетной точки составили [1]:

- вдоль продольной оси ВПП  $\Delta X = 15$  м;
- в боковом направлении  $\Delta Z = 5,8$  м – при ограничении  $-700 \text{ м} \leq \Delta X \leq 1100 \text{ м}$ ;  $|\Delta Z| \leq 38 \text{ м}$ .

В момент касания вертикальная скорость была всего  $V_y = -0,3$  м/с при ограничении  $|V_y| \leq 3$  м/с, а путевая скорость  $V_{\text{пут}} = 263$  км/ч при ограничении  $V_{\text{пут}} \leq 360$  км/ч.



**Байконур, 15 ноября 1988 г.**

Рисунок 1. Автоматическая посадка «Бурана» после космического полёта

Этому событию предшествовала долгая и напряженная работа коллективов многих предприятий промышленности, отраслевых и академических институтов и испытательных центров. В создании системы «Энергия»-«Буран» участвовала вся страна, а разработка, изготовление и испытания планера крылатого космического «челнока», его бортовых систем, ответственных за полет в атмосфере, стали наиболее сложной частью этого грандиозного проекта. Эта разработка базировалась на очень серьезном отечественном заделе.

Идея использования аэродинамической подъемной силы при движении космических летательных аппаратов в атмосфере высказывалась еще в трудах К.Э. Циолковского. Крылатый космический корабль рассматривался и

а



б



в



а – полноразмерный аналог орбитального самолета (ОС) «Спираль» для отработки посадки;

б – экспериментальный космический аппарат «Бор-4», демонстратор ОС «Спираль» в масштабе 1:2;

в – экспериментальный космический аппарат «Бор-5», демонстратор ОК «Буран» в масштабе 1:8

Рисунок 2. Экспериментальные летательные аппараты-демонстраторы

С.П. Королевым как один из возможных вариантов для пилотируемых полетов на орбиту и возвращения из космоса на Землю. Жесткое соперничество за первенство в выходе в космос требовало сокращения сроков разработки, и для корабля «Восток» была выбрана наиболее простая (шарообразная) аэродинамическая конфигурация. Тем не менее, проектные и экспериментальные работы по крылатому космическому кораблю (орбитальному самолету) проводились ещё с середины 60-х годов прошлого века как в США, так и в нашей стране. Отечественный проект «Спираль» был доведен до летных испытаний аналога орбитального самолета (Рисунок 2а), который сбрасывался с внешней подвески бомбардировщика Ту-95, и орбитальных и суборбитальных полетов экспериментальных космических аппаратов серии «БОР» (Беспилотный Орбитальный Ракетоплан – Рисунок 2б).



**Рисунок 3.**  
**Авиаконструктор**  
**Лозино-Лозинский,**  
**1909 - 2001**

Работы по отечественному многоразовому орбитальному кораблю были начаты в 1976 году на новом аэрокосмическом предприятии – Научно-производственном объединении «Молния», главным конструктором и генеральным директором которого был назначен Г.Е. Лозино-Лозинский. В следующем году будет отмечаться 110-я годовщина со дня рождения талантливого авиаконструктора (Рисунок 3).

НПО «Молния» и Тушинский машиностроительный завод (ТМЗ), на котором производилась сборка орбитальных кораблей, были на вершине большой кооперации предприятий и

институтов из различных министерств и ведомств. В те годы была отработана технология управления этой кооперацией в рамках крупномасштабного наукоёмкого проекта, имеющего для страны стратегическое значение.

Активно использовался опыт программы «Спираль» – группа специалистов, работавших по этой теме под руководством Г.Е. Лозино-Лозинского в ОКБ А.И. Микояна, была переведена в НПО «Молния» и стала основой при формировании коллектива нового предприятия.

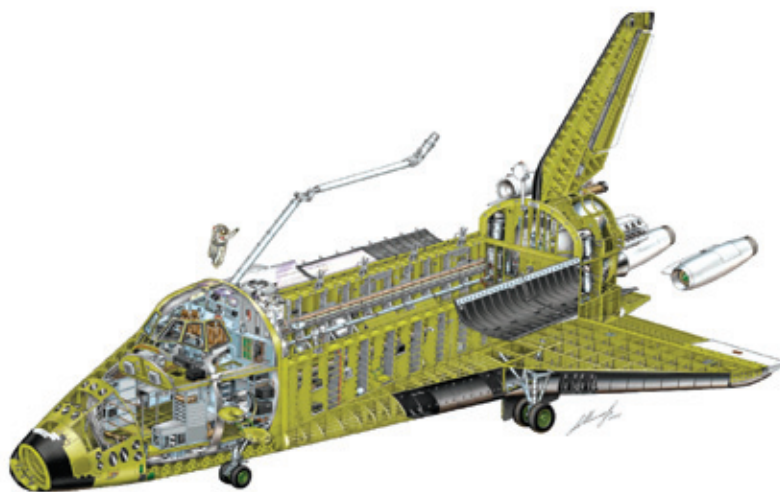
В книге «Авиационно-космические системы», изданной под редакцией Г.Е. Лозино-Лозинского и А.Г. Братухина [2], отмечены наиболее важные этапы программы создания многоразового корабля:

- строительство стендовой базы;
- новые металлические и неметаллические материалы;
- конструкция теплозащиты;
- технологические процессы и станочное оборудование;
- эскизное проектирование;
- экспериментальные исследования аэродинамических моделей;
- посадочный комплекс;
- рабочее проектирование;
- летающие модели и летающие лаборатории;
- горизонтальные лётные испытания аналога корабля;
- опытные образцы корабля;
- алгоритмы управления;
- лабораторно-стендовая отработка агрегатов и систем;
- изготовление штатного образца ОК;
- подготовка к 1-му орбитальному полёту;
- воздушная транспортировка;
- 1-й космический полёт и обработка результатов полёта.

Принципиальное отличие системы «Энергия»-«Буран» заключалось в возможности использовать ракету-носитель для выведения вместо орбитального корабля других грузов массой до 100 тонн, закрепляемых сбоку по пакетной схеме. На самом корабле не было маршевых ракетных двигателей (Рисунок 4а). «Буран» отличался от корабля



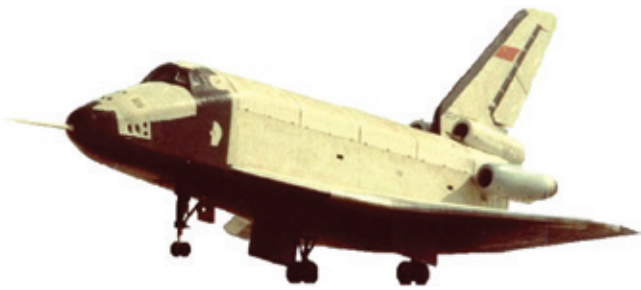
а



б

**Рисунок 4.** Система «Энергия»-«Буран» на старте а и конструкция орбитального корабля б



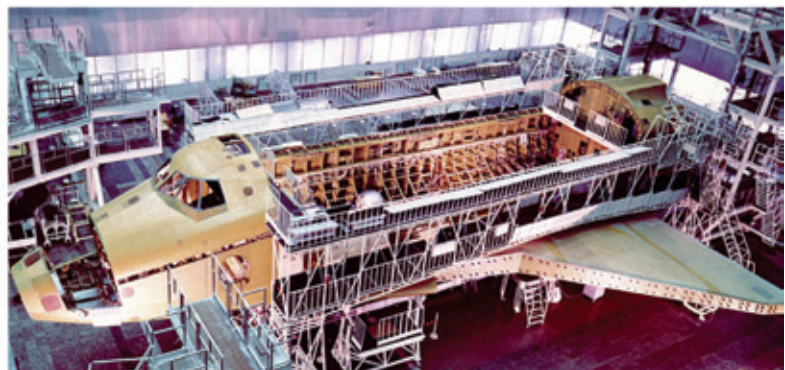
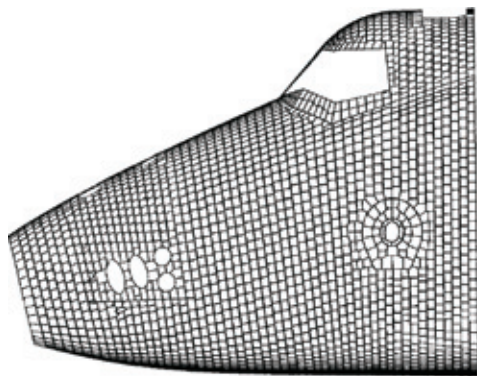


**Рисунок 5. Полноразмерный аналог корабля «Буран», выполнивший программу горизонтальных лётных испытаний при отработке автоматической посадки**

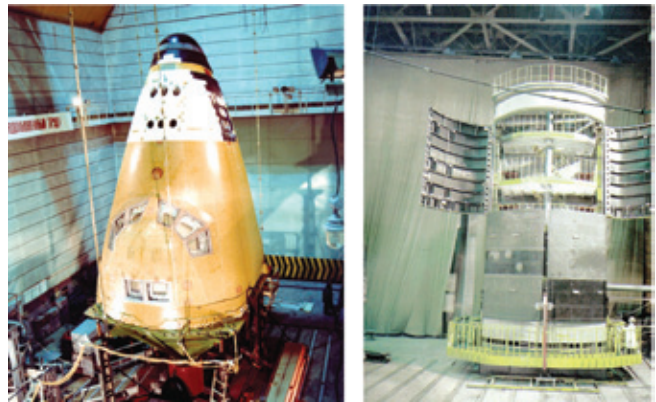
Space Shuttle хвостовой частью, положением центра масс, поэтому не могло быть полного подобия и по аэродинамической компоновке, и по конструкции (Рисунок 4б).

На полноразмерном аналоге «Бурана», выполнившем программу горизонтальных летных испытаний (ГЛИ), устанавливались турбореактивные двигатели АЛ-31, позволяющие ему самостоятельно взлетать с полосы (ВПП) аэродрома ЛИИ имени М.М. Громова и набирать высоту для последующего планирования, наведения на ВПП и отработки алгоритмов посадки (Рисунок 5). На штатном корабле, предназначенном для орбитальных полетов, турбореактивные двигатели не устанавливались. «Буран» изготавливался на отечественной элементной и технологической базе, что также отразилось на его конструктивных особенностях, весовых и центровочных характеристиках. В отличие от программы Space Shuttle применялась полностью автоматизированная система раскроя теплозащитных плиток (Рисунок 6а).

Важным разделом работ стало аэродинамическое и тепловое проектирование планера. В НПО «Молния» было создано высокоточное модельное производство, спроектировано и изготовлено более сотни моделей различной размерности, которые прошли испытания в аэродинамических и тепловых трубах. На предприятии разрабатывались также тензометрические устройства и элементы крепления моделей. Совместно с ЦАГИ были созданы специальные стелы, обеспечивающие подвижность моделей при исследовании интерференции с носителем.



**а – схема автоматизированного раскроя теплозащиты; б – сборка орбитального корабля на TMZ**  
Рисунок 6. Технологии «Бурана»



**Рисунок 7. Стенд динамических испытаний – а и стенд «Створ» – б**



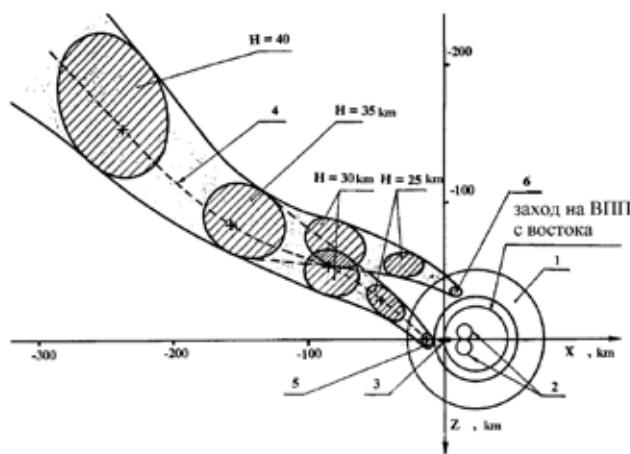
**Рисунок 8. ПРСО – полноразмерный стенд оборудования**

(Рисунок 1). Разработка системы управления движением крылатого корабля в атмосферном полёте проводилась на предприятиях различных ведомств, основными из которых были НПО АП и МОКБ «Марс» [3]. Разработка алгоритмов велась в тесном сотрудничестве с отделением 15 ЦАГИ и НПО «Молния» [4, 5].

Отработка системы управления включала в себя численное моделирование на вычислительных комплексах и полунатурных стендах, лётные исследования по программе ГЛИ на летающих лабораториях и аналоге БТС-002, выполненные отрядом лётчиков-испытателей во главе с Игорем Петровичем Волком. Результаты этих работ оперативно поступали в НПО «Молния» для анализа и принятия решений.

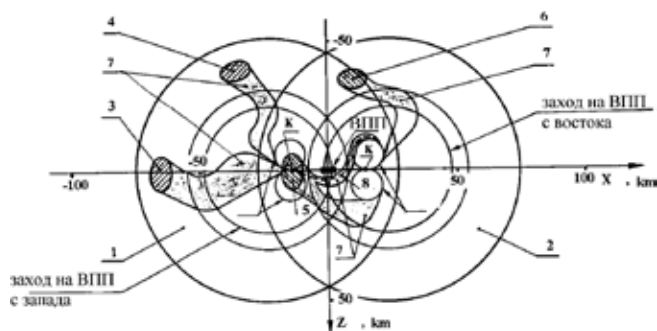
Перед космическим полётом выполнялось численное моделирование методом Монте-Карло. По результатам выпущены итоговые документы к первому космическому полёту, содержащие, в частности, статистические трубки – огибающие эллипсов рассеяния положений корабля в сечениях траектории на различных высотах (Рисунок 9). На участке спуска реальная траектория прошла вблизи средней линии наиболее вероятной статистической трубки с нацеливанием на правую касательную к цилиндру рассеяния энергии (ЦРЭ) – Рисунок 9.

На участке маневрирования перед посадкой реализовалась перелетная ситуация с избытком механической энергии, что было вызвано, в частности, ветровой обстановкой в районе ВПП. Система управления приняла решение нацеливания на северный цилиндр выверки курса (ЦВК). Сложившиеся условия потребовали выполнения полёта к ВПП по более протяжённой траектории



1 – заданная область приведения на высоте  $H = 20$  км; 2 – цилиндры выверки курса (ЦВК); 3 – ВПП; 4 – траектория 1-го полёта; 5, 6 – расчётные области приведения для правой и левой касательных к ЦРЭ предпускового моделирования, НПО «Молния», 1988

**Рисунок 9. Статистические трубки траекторий спуска и эллипсы рассеяния положений центра масс корабля в посадочной системе координат для разных сечений по высоте полета [1]**



1, 2 – заданная область приведения на  $H = 20$  км при заходе на ВПП с запада и востока; 2 – цилиндры выверки курса (ЦВК); 3, 4 – расчётные области приведения на  $H = 20$  км для захода на ВПП с западного торца; 5, 6 – аналогичные области для захода с восточного торца; 7 – расчётные трубки траекторий для 1-го полёта корабля предпусковое моделирование, НПО «Молния», 1988

**Рисунок 10. Расчётные области приведения на высоту  $H = 20$  км для заходов на ВПП с востока и запада; статистические трубки траекторий предпосадочного маневрирования при снижении из этих областей в ключевую точку на  $H = 4$  км [1]**

внутри статистической трубки, вероятность которой была всего 3%.

Этот пример показал, что система терминального управления обладает гибкостью, способностью адаптироваться к метеорологическим условиям и текущему состоянию в ходе полёта.

Обработка и глубокий анализ результатов атмосферного полёта корабля «Буран» после пребывания в космосе показали наиболее критичные области спуска, в которых было установлено наибольшее расхождение априорных и послеполётных оценок аэродинамических и балансировочных характеристик. Эти данные были представлены инженерной общественности в докладе профессора В.Я. Нейланда (член-корреспондент РАН, директор ЦАГИ в период 1994...1998 гг.) на международной конференции в Дейтоне, США, в июле 1989 года.

На тожественном собрании по случаю 25-летия космического полёта корабля «Буран» (15 ноября 2013 года, Москва, ДК «Салют») Владимир Яковлевич выступил с обзором материалов доклада в Дейтоне, который после этого выступления был повторно опубликован в журнале «Авиакосмическая техника и технология» [7]. Результаты проведенного анализа – бесценный материал для разработчиков перспективных аэрокосмических аппаратов.

Программа создания системы «Энергия»-«Буран» дала импульс для развития всей отечественной ракетно-космической и авиационной отрасли, особенно в таких областях, как ракетное двигателестроение, новые материалы, бортовое оборудование, автоматизированные методы проектирования, методы наземной отработки и лётных испытаний. Многоразовый крылатый орбитальный корабль (ОК) стал наиболее наукоёмкой частью программы на стыке космической и авиационной техники.

Разработки НПО «Молния» разных лет были направлены на сохранение и развитие научно-технического задела в





а



б

НПО «Молния», 1988 - 2001

Рисунок 11. Полноразмерный макет хвостовой части орбитального самолёта (ОС) в цехе АО «НПО «Молния» – а и общий вид ОС МАКС (компьютерная графика) – б

аэрокосмической области. В годы после завершения работ по кораблю «Буран», несмотря на небольшой объем финансирования, предприятие выполняло проектные исследования в рамках НИР и ОКР по многоразовой аэрокосмической тематике. Был выпущен эскизный проект по авиационно-космической системе МАКС с большим объемом экспериментальных работ, включая полноразмерное конструктивно-технологическое макетирование, экспериментальные исследования в аэродинамических трубах и на пилотажных стендах (Рисунок 11).

Совместно с Центром имени Хруничева разработан возвращаемый ракетный блок (ВРБ) «Байкал» с поворотным крылом (Рисунок 12 а) для семейства ракет-носителей «Ангара». Позже в рамках первого этапа ОКР «МРКС-1» разработана конфигурация ВРБ большей размерности с фиксированным трапецевидным крылом [6] (Рисунок 12 б).

В совместных работах НПО «Молния» и кооперации по темам «Буран», МАКС, «Байкал», МРКС-1, а также в ходе НИР «Орел», «Гриф», «Магистраль» и других накоплен

большой опыт по методам проектирования многоразовых космических аппаратов [6,...9], полученный научно-технический задел может стать базой для разработок нового поколения.

В современных условиях аэрокосмическое направление не утратило актуальность, продолжает развиваться за рубежом. Во многих странах с ним связывают перспективы повышения эффективности космической деятельности и создания новых аэрокосмических систем военного назначения.

Одним из результатов программы создания корабля «Буран» стал потенциал аэрокосмического предприятия, обладающего необходимой инженерной инфраструктурой, архивами научно-технической документации, кадрами, кооперационными связями для решения наукоемких задач на стыке авиационной и ракетно-космической техники. АО «НПО «Молния» в течение многих лет имеет устойчивый пакет заказов на проведение исследований на установках лабораторно-стендовой базы, в частности,



а

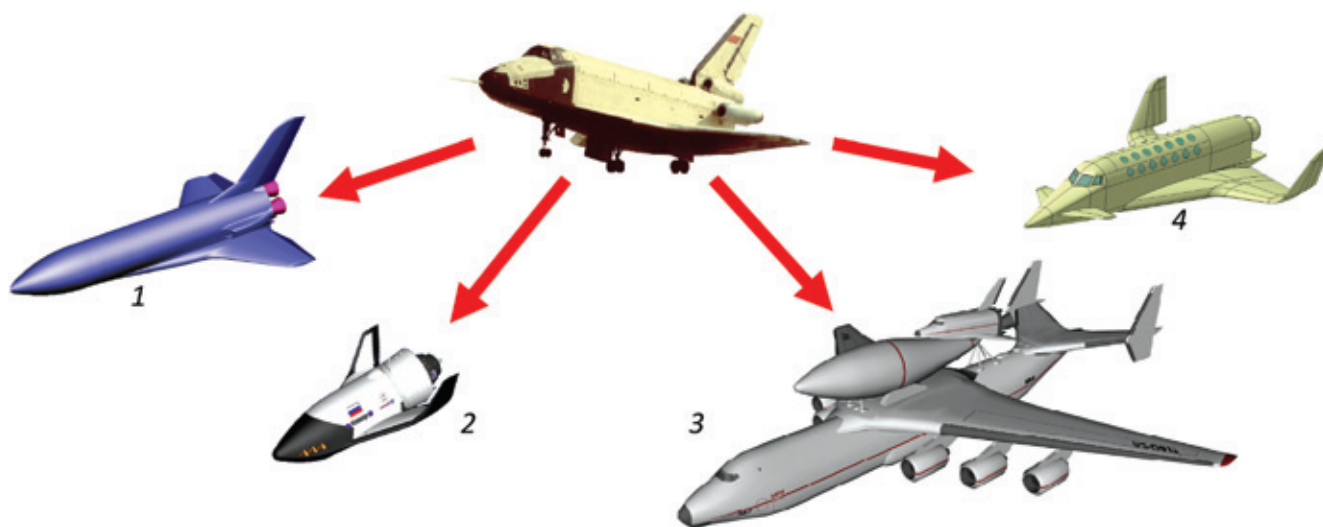


б

ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, НПО «Молния», ЦАГИ, 2003...2013 гг.

а – макет ускорителя «Байкал»; б – аэродинамическая модель ВРБ проекта «МРКС-1»

Рисунок 12. Проекты возвращаемых ракетных блоков



- 1 Крылатые ускорители перспективных ракет-носителей
- 2 Космические корабли нового поколения
- 3 Системы выведения авиационного базирования
- 4 Суборбитальные транспортные системы (космический туризм)

**Рисунок 13. Возможные направления использования научно-технических результатов программы «Буран»**

исследований космических аппаратов и их элементов по договорам с предприятиями Роскосмоса в рамках Федеральной космической программы.

В последние два года приняты меры по обновлению станочного парка опытного производства, информационно-вычислительного комплекса, инженерно-технологических служб, службы качества. Идёт укрепление кадрового состава предприятия молодыми специалистами, выпускниками МАИ, МГТУ имени Баумана, МФТИ, а также специалистами, имеющими опыт работ по аэрокосмическому направлению.

Достижения программы «Буран» – это не только история. Они представляют большой интерес для развития аэрокосмических и гиперзвуковых технологий, могут использоваться как база знаний при создании ракетно-космических транспортных систем с возвращаемыми ракетными блоками, космических кораблей нового поколения, авиационно-космических систем, суборбитальных туристических модулей и гиперзвуковых аппаратов (Рисунок 13). Для успеха новых проектов необходимо обеспечить преемственность, рациональное использование имеющегося научно-технического задела. Это позволит более обоснованно принимать технические решения, сократит сроки, снизит стоимость и риск при создании новой многоразовой космической техники.

В истории аэрокосмического предприятия «Молния» были яркие достижения мирового уровня, которые дали импульс для развития фундаментальной и прикладной науки, технологий и элементной базы. Мы уверены, что «Молния», как стратегическое предприятие оборонного комплекса, созданное для решения наукоемких задач на стыке двух отраслей, будет востребована и в будущем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Кирпищиков В.П.* Траектории спуска и посадки орбитального корабля «Буран». Алгоритмы автоматического управления // Сб. статей под ред. Г.Е. Лозино-Лозинского и А.Г. Братухина. – М. Издательство МАИ, 1997. – С. 46-55.
2. *Лозино-Лозинский Г.Е.* Стратегия и перспективы развития многоразовых космических транспортных систем // Сб. статей под ред. Г.Е. Лозино-Лозинского и А.Г. Братухина. – М. Издательство МАИ, 1997. – С. 7-11.
3. «Буран» – основы проектирования интеллектуальной системы управления орбитальным кораблём на атмосферном участке полёта // Под ред. А.С. Сырова. – М.: Машиностроение, 2013. – 276 с.
4. *Ярошевский В.А.* Алгоритмы управления траекторным движением космических летательных аппаратов на этапе входа в атмосферу // Авиакосмическая техника и технология, 1999, № 1. – С. 13-22.
5. *Дудар Э.Н., Ярошевский В.А.* Управление боковым траекторным движением КЛА в атмосфере // Космические исследования, 1984. – Т. XXII, вып. 2. – С. 189-200.
6. *Бражко В.Н., Дроздов С.М., Мошаров В.Е., Скуратов А.С., Федоров Д.С., Горбатенко В.В., Лехов П.А., Чибисов Я.Н.* Гиперзвуковое обтекание и особенности теплообмена новой ракеты-носителя с крылатыми возвращаемыми блоками первой ступени // Авиакосмическая техника и технология, 2014, № 3. – С. 22-24.
7. *Нейланд В.Я.* Сравнение результатов лётных испытаний ВКС «Буран» с данными предполётных исследований // Авиакосмическая техника и технология, 2014, № 2. – С. 38-50.
8. *Нейланд В.Я., Тумин А.М.* Аэротермодинамика воздушно-космических самолетов // Конспект лекций. – Жуковский: ФАЛТ МФТИ, 1999. – 201 с.
9. *Тимошенко В.П.* Проблемы создания надежной тепловой защиты многоразовых аэрокосмических летательных аппаратов нового поколения // Авиакосмическая техника и технология, 2006, № 4. – С. 14-20.



*В 60-е годы XX века человек буквально вырвался за пределы своей колыбели – планеты Земля, «проторив» себе дорогу в космос. Туда летали сначала в одиночку, затем – экипажами, создав, в конце концов, и орбитальные и межпланетные станции. И очень скоро на орбите матушки-Земли вокруг неё «наматывали» круг за кругом сотни её искусственных спутников гражданского назначения, но больше – военного. А авиаконструкторы, уже переходящие в ранг авиакосмонавтов, вынашивали идеи о воздушно-космических самолетах, способных и нанести удар по противнику из космоса, и «проредить» его космическую группировку, и разузнать, а что он там от всех скрывает на своей территории.*

*Одним словом, и милитаризация космоса, и его научные исследования стремительно развивались, что требовало доставок и снабжения экипажей орбитальных станций, и обслуживания космических группировок спутников. На определенном этапе ученые и конструкторы пришли к выводу, что наиболее рациональным для выполнения этих задач будет космические аппараты многоцелевого, а не одноцелевого использования.*

Первыми работы начались в США ещё в 1968 году, материализовавшись в 1970 году в программу «Спейс Шаттл», «закреплённую» заключёнными контрактами в 1973 году и призванную в самом начале 80-х годов запустить первый космический «челнок».

«Проискам милитаристов» со значительным опозданием ответил и СССР (хотя первые фотографии и чертежи «Шаттла» советская разведка раздобыла ещё в 1975 году) – постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о создании космической системы «Буран» и «Рассвет» (позднее переименована в «Энергию») вышло 17 февраля 1976 года за № 132-51. Партия сказала: «Надо!», и не только советский комсомол, а и весь народ Страны Советов ответил: «Есть!» И работа закипела во всех уголках СССР: в НИИ и ОКБ/КБ, на заводах и фабриках, и в прочих «почтовых ящиках».

Уже на этапе разработки многоцелевой космической системы (МКС) «всплыла» серьёзная проблема: запускать её будут на Байконуре, в Казахской ССР, а элементы и ракеты-носителя, и космического «челнока» будут строиться за многие тысячи километров от места старта. И как их туда доставить? Моря и судоходных рек вблизи Байконура нет, учитывая габариты и массу элементов ракеты-носителя и «челнока», их невозможно было перевезти ни автомо-

билным, ни железнодорожным транспортом. Вторым «глобальным» вопросом была доставка космического «челнока» в случае его посадки на аэродромах, отличных от Байконура, коих на территории СССР выделялось два: Симферополь и Хороль (на Дальнем Востоке). К тому же, периодически «шаттл» было необходимо возить на заводы-изготовители для проведения сложных «форм» его обслуживания.

Выход оставался один – по воздуху. Но как? – длина отдельных элементов перспективной ракетной системы составляла 60 м, а диаметр – 8. В какой самолет это войдет, каких размеров должен быть сам самолет, сколько времени нужно на его разработку, сколько это будет стоить? – одним словом, вопросов было много.

Логика и наблюдения за потенциальным противником подсказывали единственное решение – перевозка элементов МКС на внешней поверхности фюзеляжа. К тому времени (1976 году) в США как раз завершили работы по переоборудованию одного из Боинг 747 для перевозки «шаттлов». На бывшем коммерческом лайнере, ставшем «космическим», пришлось «подрезать» знаменитый «горб», усилить фюзеляж, установить вертикальные «шайбы» на стабилизаторе, поставить более мощные двигатели и существенно изменить БРЭО. Внутри фюзеляжа установили специальные подкрепляющие фермы.

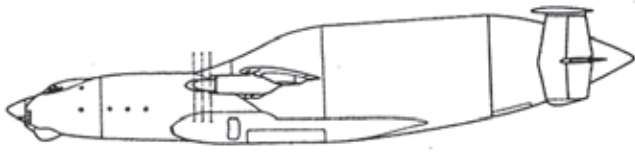
Первый полет с «челноком» на «спине» Боинг 747 совершил 18 февраля 1977 года. Забегая вперед, стоит отметить, что в 1977-78 годах, во время испытаний, «шаттл» 5 раз отсоединялся от самолета-носителя в воздухе и затем самостоятельно выполнял посадки. А в 1988 году для их перевозки переоборудовали и второй Боинг 747.

Интересно отметить, что первоначально в США планировали привлечь для подобных миссий самолеты С-5А «Гэлэкси», но военные не захотели делиться своими «кормильцами» ради коммерческих интересов отдельно взятых фирм, работавших «на космос».

Но в какие «двери» надо было «стучаться» создателям системы «Энергия-Буран»? Какое советское ОКБ могло им в этом помочь? Вывод напрашивался сам собою – ОКБ О.К. Антонова, где к тому времени уже 11 лет как создали



**Боинг 747, специально переоборудованный для перевозки «Шаттлов»**



**Так мог выглядеть Ан-22Ш**

Ан-22, а с 1972 года работали над новым самолетом-гигантом – т.н. «изделием 400» грузоподъемностью 120 тонн, позже получившим фирменное обозначение Ан-124.

После «стука» в «антоновские двери» они «открылись», гостеприимные киевляне выслушали «просящих», но только развели руками: у них в настоящий момент не было подходящего готового самолёта или даже разработанного его проекта.

Вновь к антоновцам обратились в конце 1980 – начале 1981 года, причем, сразу из двух структур – от МАП и от руководства НПО «Молния», где как раз проектировали «Буран». Причем, во втором случае просили проработать не только вариант самолёта-носителя для перевозки «челнока», а и предусмотреть в будущем возможность использовать его для воздушного старта космического «шаттла», правда, меньшего размера, чем «Буран».

В то время работы по Ан-124 находились на завершающей стадии (самолет взлетит в декабре 1982 года), поэтому вносить серьезные изменения в его конструкцию, «заточенные» под перевозку «Бурана», было практически невозможно, да и уже нецелесообразно – тут нужен был другой самолет. Крупногабаритные и тяжеловесные элементы конструкций МКС Ан-124 перевозить мог, но далеко не все. А для воздушного старта «Руслана» и вообще мало подходил, учитывая тот факт, что его вертикальное оперение попадало в реактивную струю от «шаттла».

Впрочем, в 1981 году, всё-таки, проработали проект Ан-124КТ (КТ – космический транспортировщик). По сравнению с «базовой» версией его вертикальное оперение увеличили по высоте на 7 м и значительно – по площади. Но анализ номенклатуры грузов, предназначенных для перевозки, проведенный несколько позже, показал, что «КТ» не сможет поднять часть из них ни из-за массы, ни из-за габаритов, либо по двум параметрам одновременно.

В качестве альтернативного варианта были проработаны и проекты спецмодификации Ан-22. Первый – для перевозки грузов на его «спине», второй (Ан-22Ш) – с хвостовой частью, увеличенной в диаметре до 8,3 м (по другим данным, – до 9,6 м). Но в первом случае возникали вполне обоснованные опасения за безопасность полетов, связанные с обеспечением устойчивости Ан-22. А во втором – за прочностные характеристики «раздутой» хвостовой части «Антея».

Поэтому, дабы не «тормозить» программу «Энергия-Буран» из-за отсутствия самолета-перевозчика, временно эту миссию возложили на самолеты ВМ-Т – специальную модификацию мясцевского бомбардировщика ЗМ. В конечном итоге, два модернизированных самолета в 1982-1988 гг. выполнили 59 полетов с крупногабаритными элементами вышеуказанной системы. Но какие это были полёты! – «на грани»!

Тем временем «Руслан» впервые поднялся в небо и успешно проходил испытания. Но его однокилевое оперение никуда не исчезло, а максимальная по прочности масса перевозимого груза в 170 т дальше вырасти уже не могла. А тут ещё пришли новости и из НПО «Молния»: при воздушном старте масса летательного аппарата, стартующего с самолета-носителя, будет не 170, а около 225 тонн. Стало окончательно ясно, что чтобы не сорвать задание Партии и правительства, необходим абсолютно новый самолет.

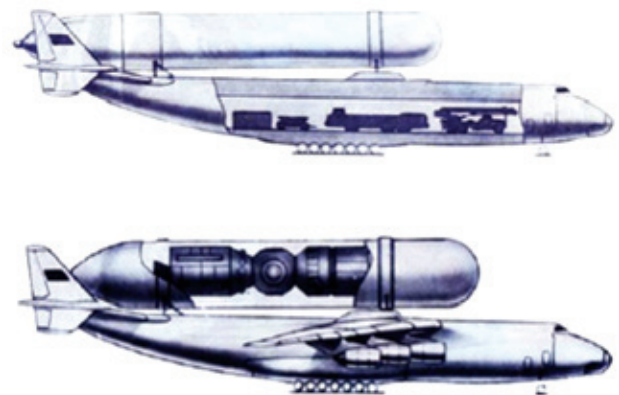
После рассмотрения проектов нескольких ОКБ/КБ было принято решение создать самолет в ОКБ Антонова с максимальным использованием технических решений и оборудования Ан-124. Это сулило и экономическую, и временную выгоду.

Эскизное проектирование «изделия 402» началось во второй половине 1983 года и завершилось к лету 1984-го. В фюзеляж Ан-124 добавили дополнительную 8-метровую секцию перед центропланом, одновременно укоротив его на 1 м после центроплана (по соображениям центровки), разработали новый центроплан (весил 34 тонны, имел размах 21,6 м и строительную высоту 2,4 м), который позволил разместить под крылом ещё два двигателя Д-18Т. А вот среднюю и отъёмную часть крыла использовали от «Руслана»: их выпуск к тому времени уже наладили в Ташкенте.

На верхней части фюзеляжа установили узлы крепления грузов (на центроплане – для нивелирования в полете боковых и вертикальных нагрузок, ближе к хвостовой части для компенсации – продольных нагрузок), а также два характерных «горбообразных» обтекателя на центроплане – для их поддержки. Под обтекателями находились двутавровые балки высотой около 1 м, основная задача которых – принимать нагрузку от внешнего груза и распределять её по четырем лонжеронам и нервюрам, расположенным под балками. Усилили и сам фюзеляж из-за увеличившихся на него нагрузок.

В связи с перевозками грузов на внешней подвеске и возросшими на фюзеляж и хвостовое оперение нагрузками задний грузовой люк на самолете решили не применять. Памятуя о будущих воздушных стартах, вертикальное оперение лайнера выполнили двухкилевым.

С целью обеспечения приемлемых нагрузок на поверхности ВПП и для увеличения маневренности на рулении, на самолете установили по две дополнительные (по сравнению



**Варианты загрузки Ан-225 элементами ракеты-носителя «Энергия»**



с Ан-124) основные опоры шасси. Четыре задних пары колес при этом сделали самоориентирующимися. Усилили и носовые опоры шасси.

Большинство систем, агрегатов и оборудования было использовано от Ан-124, а вот для перевозки грузов на внешней подвески пришлось разрабатывать новые системы: наддува и термостатирования (поддержания температуры постоянной) этих грузов. Из-за увеличения длины самолета тросовую проводку, связанную с РУД, заменили электродистанционной системой управления двигателями.

В 1984-86 годах проект самолета «доводился». 16 октября 1986 года было утверждено ТТЗ, а 20 мая 1987 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 587-132 о создании советского «хэвилифтера».

Новый самолет создавался буквально всей Страной Советов – элементы его конструкции производились более чем в ста предприятиях, разбросанных по его громадной территории. Это был как БАМ, но только самолётный – своеобразная ВКМ – «воздушно-космическая магистраль». Например, крыло нового самолета, в т.ч. центроплан, изготавливали в Ташкенте, а затем специально переоборудованные Ан-22 перевозили их на аэродром Святошино.

По мере постройки самолета все, имевшие допуск в цех окончательной сборки, стали свидетелем рождения лайнера, невиданного даже в мировых масштабах. И никто не мог остаться равнодушным в своих оценках его размеров и потенциальных возможностей! Было за что гордиться страной, было за что гордиться и коллективами конструкторов «фирмы» и заводчан, в довольно сжатые сроки сумевших разработать и создать такой самолёт!

Когда фюзеляж Ан-225 был почти готов, выяснилось, что на аэродроме «Юбилейный» на Байконуре не будет установлено оговоренное ранее, при проектировании самолета, подъемное устройство козлового типа. И чтобы погрузить «Буран» с существующего погрузочного устройства, на будущей «Мрии» пришлось изменять размещение узлов крепления: ранее это были центроплан и район 90-го шпангоута, а теперь стали шпангоуты 42 и 84. Доработка фюзеляжа в сочетании с поставкой из Ташкента с опозданием центроплана (декабрь 1987 года) сдвинуло сроки окончания сборки самолета на 4 месяца.

Но все тайное становится явным – пришел день, когда новому самолету, получившему к тому времени обозначение Ан-225, пришлось покинуть ставший таким родным для него сборочный цех. Где он вырос из отдельных элементов



ya.plakal.com

### **«Звездный тандем» на аэродроме «Юбилейный»**

в огромный лайнер, призванный опосредованно и прямо связать Землю и космос. Первая выкатка Ан-225 состоялась 30 ноября 1988 года и, следуя объявленному курсу на гласность, широко представлялась советскому народу и всему мировому сообществу. Реакция большинства была: «Во, Советы дают!» И только кое-кто скривил губы в ехидной улыбке, в основном, от бессилия создать подобный самолет...

Интересное зрелище ожидало пришедших на торжественную церемонию людей: из приоткрытых ворот сборочного цеха выглядывал «нос» нового самолета. Причина была в том, что он в него просто не помещался из-за своих размеров (а собирали его, развернув по диагонали). Сама процедура разворота состоялась накануне вечером и заняла несколько часов с привлечением мощного тягача и... машинного масла, вылитого под шасси Ан-225, получившего ночью на своем борту собственное имя «МРiЯ» (именно в таком написании).

Уже через 3 дня – 3 декабря самолет начал рулэжки по ВПП заводского аэродрома. За ними последовали пробежки с отрывом передних опор шасси. Все они подтвердили расчётные характеристики лайнера, поэтому уже на 20 декабря назначили его первый полет. Впрочем, он не состоялся из-за плохих метеоусловий.

Но зато на следующий день, 21 декабря 1988 года, пробежав всего около 950 м, лайнер впервые поднялся в небо. Управлял им экипаж во главе с А.В. Галуненко. Через 1 ч 14 минут шасси «Мрии» коснулись заводской ВПП – полет прошел успешно. Изначально он планировался на 3 часа, однако свои коррективы внесла портящаяся погода...

28 декабря Ан-225 выполнил свой второй полет, а уже в феврале 1989 года её официально представили на аэродроме Киев/Борисполь «свите» из Москвы во главе с Генеральным секретарём ЦК КПСС М.С. Горбачевым, а также – журналистам.

22 марта 1989 года «Мрия» только в одном своём полете установила сразу 110 мировых рекордов, большая часть из них – абсолютные. Но это было только «разминкой» перед «свиданием» с «Бураном». И пока советские люди восхищались суперсамолетом, вовлеченные в процесс специалисты МАП и космической сферы готовили Ан-225 к тому, для чего она, собственно, и создавалась – к перевозке крупногабаритных грузов на внешней подвеске.



http://www.buran-energiya.com

**Первая выкатка Ан-225. 30 ноября 1988 года**

27 апреля 1989 года методический совет МАП выдал разрешение на допуск Ан-225 к полетам с «Бураном», ограничив скорость полета «связки» в 400 км/ч. После чего на «Мрию» установили систему крепления грузов на внешней подвеске: тяги и раскосы, с которой 6 мая был выполнен испытательный полет. Встреча «Мрии» и «Бурана» неумолимо приближалась...

10 мая 1989 года Ан-225 перелетел на аэродром «Юбилейный», где на следующий день с помощью подъемно-установочного агрегата ПУА-100, смонтированного ещё в 1987 году, на него «водрузили» «Буран» весом около 62 тонн. 12 мая выполнили руления и скоростные пробежки «тандема» вплоть до отрыва передних опор шасси.

Стоит отметить, что «Мрия» и «Буран» уже давно готовились к встрече: пока самолет-носитель строили и испытывали в Киеве, построили и полноразмерный макет «Бурана» для испытаний по его воздушной транспортировке – БТС-001 ОК-МЛ-1 (изделие 0.01). В декабре 1983 года его доставил на аэродром «Юбилейный» самолет ВМ-Т. В настоящий момент этот полноразмерный макет находится в Москве, на ВДНХ. Также к испытаниям по воздушной транспортировке, привлекался и полноразмерный комплексный стенд ОК-КС (изделие 0.03).

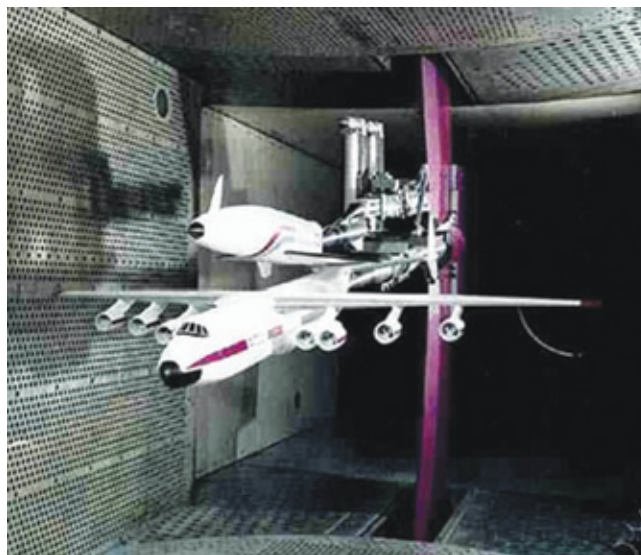
Отдельно стоит остановиться и на аэродроме «Юбилейный». Его строительство началось в феврале 1979 года. В декабре 1981-го сдана первая очередь его летного поля длиной 3800 м. В январе 1982 года на неё выполнил первую посадку самолет (Ан-26), а 8 апреля того же года – и ВМ-Т. В декабре 1985 года сдана и вторая очередь летного поля – теперь длина ВПП составляла 4500 м и уступала в СССР только аэродрому Раменское (5400 м). Обошелся «Юбилейный» госказне в 110 млн. руб.

13 мая «связка» самолета и космического «челнока» впервые поднялась в казахстанское небо, выполнив полет продолжительностью 1.5 часа. По его результатам отмечено, что наличие «Бурана» не влияет на устойчивость и управляемость Ан-225, лишь значительно увеличивая лобовое сопротивление.

В течение 15-18 мая было выполнено еще 5 полетов в сопровождении Л-39 (наблюдение за «связкой») и Ан-72



**Осмотр «Бурана» перед взлетом Ан-225**



<http://www.infuture.ru>

### **Продувка модели с ВКС НОТОН**

(видео съемка), в первом из них выполнение задания пришлось прекратить из-за сильного шума и вибрации в хвостовой части Ан-225. Как оказалось, в пространстве между верхней частью фюзеляжа «Мрии» и нижней – «Бурана», между горбообразными обтекателями Ан-225, на определенных режимах полета образовывался высокоскоростной поток, который и «буйнил». Пришлось изменять рекомендованные приборные скорости полета и углы атаки Ан-225 при полетах в «связке».

После полетов в Казахстане 19 мая «Мрия» и «Буран» совершили беспосадочный полет с аэродрома «Юбилейный» на аэродром Гостомель, преодолев 2700 км за 4 часа 25 минут. Взлётная масса «связки» составила 560 тонн! По согласованию со службами УВД Ан-225 совершил пролет над Киевом на высоте всего 600 м, немало удивив киевлян и гостей города, которые запомнили его навсегда...

Но Гостомель, конечно, не был конечной точкой маршрута: затем был аэродром «Раменское» (открытое название – «Казбек»), Внуково-2 (показ высшему руководству СССР и предварительное решение построить 5 Ан-225). 24 мая «Мрия» с «Бураном» вернулись в Киев.

Набравшись сил, самолет и экипаж 7 июня с аэродрома Киев/Борисполь продолжили свой вояж, конечной целью которого был 38-й международный аэрокосмический салон во французском Ле Бурже. Полет занял 3 ч 55 минут и завершился, по просьбе французской стороны, эффектным полетом над центром Парижа, когда тысячи людей буквально застывали от увиденного прямо на улицах и в окнах своих домов. Интересно отметить, что перед полетом в Париж Ан-225 изменили госрегистрацию: с СССР-480182 на СССР-82060.

Сотни тысяч восторженных зрителей, множество позитивных и восторженных отзывов в Книге отзывов советской делегации, «купание» в лучах славы «Мрии», её создателей и экипажа, а также – «Бурана» – вот краткий итог участия этого тандема в международном авиафоруме! Особенно зрителям нравилось воочию лицезреть космический «челнок», уже побывавший в космосе.





над которой велись в СССР ещё с начала 80-х. С этой целью внутри грузовой кабины размещали бортовой стартовый комплекс массой 8 тонн, которым управляли два оператора. Отделение ВКС от носителя должно было осуществляться в момент выполнения вторым из них «горки» на высоте около 10 км. МВМ «тандема» должна была составить 620 тонн.

А также то, что антоновцы не собирались останавливаться на достигнутом – ими ещё в 1984 году был разработан проект (сами работы велись начиная с 1976 года) куда более «массивного» самолета – СТТС-500 (сверхтяжёлый транспортный самолет грузоподъемностью 500 тонн), он же – «изделие 500». Предполагалось, что МВМ самолета составит 1250 тонн, а грузы массой в 500 тонн будут доставляться на дальности 2750-4100 км (в зависимости от высоты полета) с крейсерской скоростью 700-750 км/ч. СТТС-500 планировали оснастить 16 двигателями Д-18Т или 6 перспективными ТВДД мощностью по 50000 э.л.с. а также семьюдесятью (!) опорами шасси. Размеры грузовой кабины также впечатляли: по 11,7 м в высоту и ширину и 45 м – в длину, а максимальная длина грузового помещения составляла 92 м. Вместе с самоходными трапами, поддонами, эстакадами самолет превращался в единую автономную воздушно-наземную транспортную систему.

Среди прочих транспортных задач отдельно выделялись «космические»: перевозка воздушно-космического самолета весом 97,5 т (в т.ч. и внутри фюзеляжа), стартовых твердотопливных ракетных двигателей общей массой 585 т, внешнего топливного бака малоразмерного воздушно-космического аппарата (ММВКА) массой 32,8 т. Также его предполагалось использовать и качестве стартовой платформы для ММВКА.

Начало серийного производства СТТС-500 планами от 1984 года ожидалось в 1995-97 гг. Всего намечалась постройка 30-35 подобных самолетов с его средней ценою в 140 млн. руб. «Самолет-богатырь» был ориентирован на использование существующей аэродромной сети.

Но и это ещё не всё: перед самым распадом СССР в АНТК им. О.К.Антонова был разработан проект и двухфюзеляжной «Мрии» (своеобразная «дабл-Мрия») с МВМ в 2000 тонн и грузоподъемностью 680 тонн. Он также предназначался для запуска воздушно-космических самолетов.

Подводя итоги, стоит отметить, что дальнейшему тесному «общению» нескольких Ан-225 с многими «Буранами» помешали негативные процессы в «позднем» СССР и его последующий распад. Это повлекло с собою сначала «притормаживание», а затем – и прекращение программы «Энергия-Буран», в которой прямо и опосредственно участвовали 1,2 млн. граждан СССР. И которая обошлась государству, по разным оценкам, от 14 до 17,6 млрд. руб. Поэтому роль «Мрии» в этой программе оказалась хоть и важной, но скоротечной и «не доигранной», а вся тяжесть ее реализации легла на мясищевские ВМ-Т, на которых в 1982-88 гг. и выполнены необходимые перевозки элементов системы, позволившие 15 ноября 1988 года отправить «Буран» в его первый и единственный полет.

Несмотря на различного рода проекты по «воздушному старту» с использованием Ан-225 и Ан-124, разработанные в 90-е годы, практической реализации они так и не получили. Прежде всего, из-за их технической сложности и



**Ан-225: левое полукрыло**



**Ан-225: хвостовая часть**



**Ан-225: супершасси суперсамолета**

дороговизны. Но потом пришла эра космического туризма с большими перспективами в этой сфере.

А то, что рынок воздушных стартов есть и будет востребован, свидетельствует разработка в США двухфюзеляжного суперсамолета Stratolaunch (с размахом крыла 117 м), построенного в 2016 году, который в 2020 году должен запустить свой первый спутник. А вот постсоветские страны свой шанс стать монополистами в этой сфере, похоже, упустили ещё в начале-середине 90-х, так и не сумев «довести до ума» наработки по Ан-225/Ан-325 и проекту МАКС...





**ЕДИНСТВО  
ВО МНОЖЕСТВЕ**



реклама

**НК-33**

Российский двигатель для ракетносителей  
легкого и среднего класса

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







АО «Аэроприбор-Восход» не одно десятилетие самым тесным образом связано с космической тематикой. На скафандрах первых космонавтов Ю.А. Гагарина, А.А.Леонова, В.И. Терешковой и др. были установлены датчики давления, разработанные на МПКБ «Восход». Наши специалисты создавали аппаратуру для пилотируемых космических кораблей «Восток», «Восход», «Союз» и беспилотного грузового корабля «Прогресс», для космических станций «Мир» и МКС, и, конечно, для программы «Энергия-Буран».

15 ноября 1988 г. был особенный день – день триумфа науки и всех многочисленных предприятий, которые и сегодня трудятся на благо авиации и космоса. История создания программы «Буран», его полет и посадка – это память и гордость многих поколений. Это был колоссальный проект оборонно-промышленного комплекса всего СССР.

Опыт разработок и создание уникальных технологий для программы «Энергия-Буран» позволил не только

АО «АП Восход», но и всем участникам проекта и дальше создавать перспективные материалы, аппаратуру, радио-электронные комплексы и системы, которые стали также востребованы в последующих направлениях авиакосмической отрасли.

Сегодня на нашем предприятии разрабатываются новые приборы для перспективных пилотируемых и транспортных космических кораблей.

АО «Аэроприбор-Восход», как непосредственный участник программы, поздравляет все коллективы, которые с 1973 по 1988 год были задействованы и принимали участие в создании уникального проекта, с 30-летием первого полета космического корабля «Буран».

Выражаю надежду, что модернизированная, соответствующая времени версия космического беспилотника снова будет создана в Российской Федерации. И мы станем не только участниками очередной программы, но очевидцами и живыми свидетелями уникального полета и посадки космического корабля «Буран» или его аналога.

**Олег Анатольевич ГУЛЯЕВ,  
генеральный директор  
АО «АП Восход»**





# «ВОСХОД» В КОСМОСЕ...

◆ КРЭТ

АЭРОПРИБОР -  
ВОСХОД



*На протяжении многих лет АО «Аэроприбор-Восход», входящее в КРЭТ, тесно связано с аэрокосмической тематикой. На скафандре первого космонавта Земли Ю.А. Гагарина были установлены датчики давления, разработанные конструкторами предприятия. Специалисты предприятия воплотили в жизнь программу, отвечающую за автономную посадку космического корабля «Буран», спуск и удачное приземление космических капсул.*

*АО «АП Восход» создавал аппаратуру для космического корабля «Восток», ракеты-носителя «Восход», кораблей типа «Союз», беспилотных грузовых серии «Прогресс», приборы для Международной космической станции (МКС), спутников, перспективного космического транспортного корабля нового поколения. Предприятие участвует в «Лунной программе», а впереди – работа над созданием приборов для приземления на Марс...*

Непостижимый, когда-то казалось, космос... Неизведанный, непокорный...

С середины 40-х годов XX века ученым стало очевидно, что и космические просторы будут освоены.

И вот в космос полетели спутники, собаки, обезьяны, а затем... человек... Через короткое время экипажи... Появились космические орбитальные станции, на которых могут жить и работать люди...

12 апреля 1961 года. 11 часов 48 минут Московского времени. На высоте 7 км, в соответствии с планом полёта, Первый

космонавт планеты Юрий Гагарин, успешно покорив космическое пространство, катапультировался, после чего капсула и космонавт стали спускаться на парашютах отдельно. Команду на раскрытие парашютов выдал прибор ППК-Э, разработанный в Государственном союзном опытном конструкторском бюро ГС ОКБ-133. Так начался путь в космос для предприятия, которое сегодня называется АО «Аэроприбор-Восход».

Прибор ППК-Э отработал на всех космических кораблях типа «Восток».

На следующем поколении космических аппаратов – многоместных «Восходах» – схема приземления была изменена: теперь космонавты возвращались на Землю, находясь в спускаемом аппарате до самой посадки. Парашютной автоматикой управляли также разработанные на «Восходе» для своего космического тезки высоконадёжные барометрические блоки СВсРТ-1 и СВсР-4.

В конце 1960-х годов для спускаемых аппаратов космических кораблей типа «Союз» по заказу КБ С.П. Королёва был разработан барометрический блок ББ2. Функции прибора были существенно расширены. Он включался в работу непосредственно после старта ракеты и функционировал до самой посадки спускаемого аппарата. ББ2 и по сегодняшний день используется не только на отечественных «Союзах», но и на китайских космических аппаратах.

Для решения специальных задач в космической технике в МПКБ «Восход» были разработаны температуростойкие датчики давления ДДТЭ и ДПТЭ.





На «Союзах» и транспортных «Прогрессах» кроме ББ2 летали и продолжают летать приборы АО «АП Восход» БРДИ-1 (блок реле давлений индукционный) и индукционные датчики и реле типа ДДИ-1 и РДИ-2.

Этим участие «Восхода» в отечественных космических программах не ограничивается.

В скафандрах космонавтов установлены регуляторы давления воздуха АЧЭС-8М и АЧЭС-19М, а также указатель давления скафандра космонавта УДСК. Это также приборы разработки АО «АП Восход».



Знаменитый космонавт, Дважды Герой Советского Союза Владимир Джанибеков на праздновании 70-летия предприятия с большой теплотой отозвался о продукции предприятия: «Когда выходишь в открытый космос, от холодной пустоты тебя отделяют лишь тонкие слои материи скафандра..., где установлены ваши датчики давления... И без них – никуда! Дорогие товарищи, спасибо вам

за надёжность ваших приборов!»

В феврале 1976 года постановлением Правительства СССР был дан старт работам по созданию многоразовой транспортной космической системы «Энергия-Буран». МПКБ «Восход» была поручена разработка системы измерения высотно-скоростных параметров полёта орбитального корабля «Буран» на этапе аэродинамического спуска и посадки. В итоге была создана система СВСП, которая включала в себя:

- два многофункциональных приёмника воздушного давления ПВД-28;
- 12 высокоточных частотных датчиков давления ДДЧГ;
- три системы измерения и преобразования давлений СИПД;
- два блока преобразования информации БПИ для управления электромеханическими индикаторами высотно-скоростных параметров;
- два комплекта индикаторов ИВСПЦ-1Ц, ИВСПЦ-2Ц, ИВСПЦ-3Ц, ИВСПЦ-4Ц;
- программное обеспечение для обработки информации и вычисления высотно-скоростных параметров.



В создании СВСП были задействованы практически все подразделения предприятия.

Успешный полёт МКС «Энергия-Буран» 15 ноября 1988 года с автоматической посадкой орбитального корабля подвёл итог напряжённой работе не только АО «АП Восход», но всего авиационно-космического комплекса страны.

В связи с тем, что программа «Буран» была свернута, аппаратура, созданная специалистами предприятия для уникальной программы «Буран», сейчас покоится в витринах музея истории АО «Аэроприбор-Восход».



Несмотря на то, что космический корабль «Буран» совершил только один полет, разработки для этой программы остались востребованными. Созданные приборы и системы были установлены на другие летательные аппараты и успешно используются.

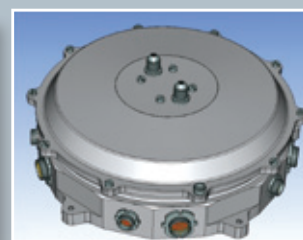
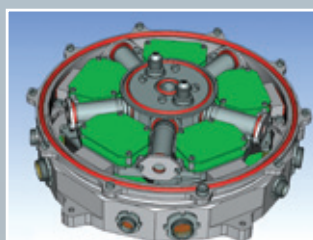
В процессе разработки СВСП многие технические решения были апробированы впервые. Впервые был применён фотоэлектронный преобразователь «Угол-код». Впервые была создана многоканальная система измерения с последующей обработкой информации в центральной ЭВМ. Впервые была создана система, которая сохраняла работоспособность даже после двух отказов за счёт привлечения информации от других измерительных средств. И, наконец, впервые был опробован пневмометрический метод измерения угла атаки по данным с ПВД, что позволило исключить из состава бортового комплекса датчики угла атаки.

Сегодня пневмометрический метод измерения угла атаки успешно применяется, говоря по-авиационному, в «крайних» разработках АО «Аэроприбор-Восход». Это системы измерения высотно-скоростных параметров СИВСП-35 для истребителей Су-35С и Су-57, а также СИВВП-52 для боевого вертолёта Ка-52 «Аллигатор».



В настоящее время для перспективных космических кораблей на «Восходе» проектируется барометрический блок следующего поколения - ББ-3. Планируется, что он будет на 2 кг легче и на 20% меньше своего предшественника ББ2.

Вместо сильфонов на нём будут установлены современные частотные датчики давления. Планируется, что ББ-3 станет универсальным прибором и сможет применяться на любых типах как существующих, так и перспективных космических кораблей.





# «Г.Е. ЛОЗИНО-ЛОЗИНСКИЙ ДАЛ РОЖДЕНИЕ ЦЕЛОМУ НАПРАВЛЕНИЮ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»



15 ноября 1988 года в Советском Союзе состоялись успешные испытания космического корабля многоразового использования «Буран». После старта универсальной ракетно-космической транспортной системы «Энергия» с орбитальным кораблем «Буран» корабль вышел на расчетную орбиту и, совершив за 205 минут двухвитковый полет вокруг Земли, в автоматическом режиме приземлился на взлетно-посадочной полосе аэродрома «Юбилейный» космодрома Байконур. Это был выдающийся успех отечественной науки и техники, открывший качественно новый этап в советской программе космических исследований. К сожалению, первый полет «Бурана» 30 лет назад был единственным.

Работы над этим национальным проектом страна вела как единая команда, но одним из ключевых персонажей в истории «Бурана» и отцом целого направления аэрокосмической техники стал генеральный конструктор НПО «Молния» Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский.

О своем знакомстве с легендарным ученым и совместной работе над проектом «Бурана» вспоминает ученик Лозино-Лозинского проектировщик орбитальных космических кораблей, доктор технических наук, генеральный директор Научно-методического центра «НОРМА» Василий Григорьевич Подколзин.



**Глеб Евгеньевич  
ЛОЗИНО-ЛОЗИНСКИЙ**

Евгеньевич Лозино-Лозинский, который создал и фактически дал рождение целому направлению аэрокосмической техники, и это направление сейчас развивается дальше. Он был уникальный человек – все время отдавал работе и нас приучил к этому.

Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский вошел в историю России как замечательный патриот, ученый, Конструктор с большой буквы и государственный деятель. У него таких, как я, учеников было много, и Глеб Евгеньевич воспитывал нас личным примером, показывая, как нужно работать, как анализировать ситуацию. Я хотел бы, чтобы люди вспомнили, что был такой генеральный конструктор и генеральный директор НПО «Молния» Глеб

В 1961 году молодым специалистом я пришел под руководство Г.Е. Лозино-Лозинского на участок испытаний силовой установки самолета МиГ-21 при подготовке к первому вылету самолета. Глеб Евгеньевич тогда возглавлял в ОКБ Микояна работы по комплексному сопряжению двигателя с воздухозаборником и форсажной камерой. Долгую жизнь МиГ-21 обеспечила в том числе и силовая установка, созданием которой руководил Лозино-Лозинский.

Так вот, в 1959-1960 годах Глеб Евгеньевич разработал силовую установку с воздухозаборником, а в 1961 году, когда МиГ-21 стали выпускать серийно, обнаружился один дефект – двигатель на самолете не запускался.

Что же значил этот незапуск двигателя – а то, что необходимо определенное соотношение керосина и кислорода в воздухе, а если этот диапазон нарушается – двигатель не запускается, он начинает обороты и захлебывается.

Военная приемка из-за этого самолеты не принимала, и в декабре 1961 года на Горьковском авиационном заводе скопилось более 50 машин. Тогда на завод высадили десант во главе с министром авиационной промышленности Петром Васильевичем Дементьевым. И в этой делегации был сам



**Г.Е.Лозино-Лозинский**  
1961 г.



**В.Г.Подколзин**

генеральный конструктор Артем Иванович Микоян и его заместитель – Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский, ответственный за силовую установку.



**МиГ-21**

Глеб Евгеньевич зашел на участок, где мы отработывали топливную систему и силовую установку, и спросил: «Ребята, а почему двигатель-то не запускается?»

Ответить ему решился я: «Глеб Евгеньевич, а он и не должен запускаться».

«Как так?» – удивился он.

И я ему объяснил. Глеб Евгеньевич спросил меня, что нужно сделать. И я сказал, что перед тем, как выйти на малый газ, надо уменьшить количество топлива, чтобы была соблюдена пропорция. Он будет на полторы секунды дольше выходить на малый газ, но зато все двигатели будут запускаться.

Он дал команду, провели доработку, и до сих пор эти самолеты эксплуатируют во многих странах. Проблема была решена. Модифицированный МиГ-21 в 1959-1960 годах установил два абсолютных мировых рекорда скорости в горизонтальном полете, а в 1961 году – абсолютный мировой рекорд высоты.

Это было первое знакомство молодого специалиста Василия Григорьевича Подколзина и замглавного конструктора Глеба Евгеньевича Лозино-Лозинского. Потом он работал по своей программе, а я – по своей, пути наши разошлись до 1983 года.

Первое рассмотрение вопросов по созданию многогоразовой космической системы в СССР прошло на Комиссии Президиума Совета Министров страны по военно-промышленным вопросам в марте 1972 года – примерно

через два месяца после того, как в США развернулись работы по программе Space Shuttle. Все это привело к принятию правительственного постановления от 17 февраля 1976 года о создании многогоразовой космической системы.

В мае 1976 года Главное управление космических средств Минобороны одобрило проект тактико-технических требований к комплексу «Буран». Первые проектные исследования по многогоразовой космической системе начались еще в 1975 году в Научно-производственном объединении «Энергия» под руководством академика В.П.Глушко. НПО «Энергия» Министерства общего машиностроения было головной организацией по проекту «Энергия-Буран» в целом, а на Министерство авиационной промышленности возлагалась задача создания планера орбитального корабля многогоразового применения. Для выполнения этой задачи приказом министра авиационной промышленности П.В.Дементьева №81 от 24 февраля 1976 года на базе трех предприятий министерства (КБ «Молния», МКБ «Буревестник» и ЭМЗ) было образовано специализированное предприятие – Научно-производственное объединение «Молния», ставшее головным по разработке «Бурана». В качестве основной производственной базы выбрали Тушинский машиностроительный завод. Для решения задачи создания планера орбитального корабля «Буран» Г.Е. Лозино-Лозинский был назначен генеральным директором и главным конструктором нового предприятия.

Национальный институт авиационных технологий (НИАТ), где я работал, совместно с ВИАМ занимался разработкой и изготовлением специальных плиток и клея для «Бурана». Мы в НИАТ закрывали технологическую часть проекта, потому что без технологий ничего создать невозможно – мы проектировали оборудование, оснастку, делали опытные образцы, все просчитывали, потом все это испытывалось. В 1983 году ушел на пенсию один из руководителей нашего технологического направления в проекте с НПО «Молния», а я тогда по конкурсу был назначен начальником комплекса летательных аппаратов НИАТ. И Глебу Евгеньевичу напомнили, что Подколзин занимается этой тематикой.

Лозино-Лозинский позвонил мне лично. Я напомнил ему, где мы с ним впервые встретились, и сказал, что не возражаю против участия в проекте при согласии начальника нашего Института.



**Г.Е.Лозино-Лозинский с коллективом**  
(второй справа – Г.Е.Лозино-Лозинский,  
третий – В.К. Глухих)





**Сотни лучших специалистов ОАО «НИАТ» и его 11 филиалов совместно с лучшими специалистами оборонного комплекса Советского Союза работали и успешно осуществили впервые в мире запуск авиакосмической системы «Энергия-Буран» в беспилотном автоматическом режиме. Москва. ДК «Салют». О.А. Члиянц, А.С. Башилов, А.Ф. Бреусов, С.Г. Арутюнов, Г.Е. Лозино-Лозинский, В.Г. Подколзин, В.Н. Визиров. 1998 год**

В 1983 году министр авиационной промышленности Аполлон Сергеевич Сысцов на закрытой коллегии утвердил меня главным технологом орбитального корабля «Буран». У меня появился кабинет на НПО «Молния» и целый большой отдел, который решал все технологические проблемы по орбитальному кораблю. С тех пор мы с Глебом Евгеньевичем уже вплотную работали, пока не запустили «Буран».

Был такой случай: на совещании у первого замминистра МАП Александра Николаевича Герашенко, когда Глеба Евгеньевича по неизвестной мне причине дезинформировали – сказали, что НИАТ не выполнил какую-то работу. Лозино-Лозинский любил выступить как артист и начал меня отчитывать. Я сидел спокойно. Герашенко вел совещание.

Глеб Евгеньевич чуть до фольклорных выражений не дошел в ожидании реакции.

Я встал и говорю: «Глеб Евгеньевич, Вас просто дезинформировали. Все, что Вы сказали – это неправда. Все, что он нас требовало, мы сделали». И тут я тоже повысил голос и показал характер: «И я умею говорить так же, как Вы, поэтому если вам не нравится работа НИАТа, то я всю свою команду - двести с лишним человек – завтра же увожу, и расхлебывайте проблемы с этим «Бураном», как можете».

Он не ожидал такой дерзости, смотрит на заместителя министра, а Герашенко работал в Горьком и хорошо меня знал, и отвечает ему: «Глеб Евгеньевич, я знаю Подколзина, он это сделает».

Вот такой курьезный был случай. После этого у нас были очень добрые рабочие хорошие взаимоотношения – я заходил к нему всегда, а к генеральному конструктору по закрытой тематике просто так никто не ходил. В 1988 году 15 ноября был осуществлен успешный запуск «Энергии-Бурана», но мы продолжали работать над этой системой вплоть до 1990 года. Программа «Бурана» не закрыта до сих пор. Но у Глеба Евгеньевича были такие большие наработки, что еще несколько поколений будет возвращаться к этому, как мы сейчас возвращаемся.

В подтверждение этого факта в АО «НМЦ НОРМА» с 2003 по 2008 год было получено пять патентов в аэрокосмической области.

За эту работу В.Г. Подколзин был награжден Орденом Октябрьской Революции.



**Медаль «За создание корабля «Буран»**





Виктор Иванович Зазулов родился в ноябре 1933 года в с. Раздольное Приморского края. В 1952 году, после окончания средней школы, поступил во Владивостокское высшее мореходное училище. В 1955 году перевелся в Московский авиационный институт, который окончил в 1961 году. Трудовую деятельность начал в МАКБ «Темп», где прошел путь от рядового инженера-конструктора до генерального директора – главного конструктора.

Грамотный молодой специалист, обладающий редкими организаторскими способностями, был отмечен руководством предприятия, и уже к концу 60-х Виктор Зазулов стал ведущим конструктором. Первым его серьезным испытанием на профессиональную зрелость стала разработка систем управления двигателей РД-36-51А для сверхзвукового пассажирского лайнера Ту-144 и РД-36-41 для стратегического бомбардировщика Т-4.

В ходе работ над агрегатами 47 и 53 серий, работающие параллельно конструкторские группы В. И. Зазулова и Д. М. Сегалья впервые в отечественной практике использовали объемные кулачки - носители обеспечения заданных характеристик. Успешная реализация этого технического решения стала прорывным шагом в развитии систем управления, значение которого сложно переоценить. В дальнейшем, на двигателях следующего поколения, применение тщательно просчитанных кулачков позволило обеспечить приемистость двигателей по внутривдвигательным параметрам, обеспечивающую устойчивую работу двигателя во всем диапазоне высот и скоростей без ограничений.

В 1973 г. Виктор Иванович Зазулов был назначен заместителем главного конструктора. Под его руководством велись разработки новых систем для самолетов МиГ-29, Су-27, Ту-160, регуляторов для двигателей космического корабля «Буран».

За большой личный вклад в разработку двигателя РД-33 самолета МиГ-29 Виктору Ивановичу Зазулову в 1982 г. было присвоено звание лауреата Государственной премии.

Отечественные самолеты с САУ, разработанными под руководством Короткова и Зазулова, установили более 60 мировых рекордов. Практически вся военная авиация и значительная часть гражданской оснащена двигателями с САУ, разработанными коллективом предприятия.

В 1984 г. Федор Амосович Коротков передал бразды правления предприятием в надежные руки своего молодого заместителя.

Став во главе предприятия, Зазулов сделал ставку на внедрение электроники в системы автоматического управления. Потребовалось организовать КБ, экспериментальную базу и специальное производство электронных агрегатов. На предприятии начались масштабные работы по созданию собственной современной элементной базы. Были разработаны базовые матричные кристаллы, производство которых было организовано в г. Зеленограде.

Особое внимание Виктор Иванович уделял созданию систем регулирования и топливопитания наземных двигателей компрессорных станций магистральных газопроводов. Под его руководством было создано принципиально новое поколение систем управления силовыми приводами газоперекачивающих установок и энергетических станций, с успехом работающих в различных климатических условиях во многих странах мира.

В 1991 г. В. И. Зазулову присвоено звание доктора технических наук. В 1992 г. избран академиком Российской Академии транспорта, а в 1996 г. - академиком Академии наук авиации и воздухоплавания РФ. В 1994 г. присвоено звание «Заслуженный машиностроитель».

Работа в НПП «Темп» эффективно сочеталась с педагогической деятельностью: на предприятии был организован филиал кафедры МАИ, где В.И. Зазулов, получивший степень профессора, читал лекции будущим конструкторам-двигателистам.

Кризис 91-го года тяжело ударил по предприятию: в отсутствие госзаказа финансирование сократилось на 95%. На плечи Виктора Ивановича легла ответственность не только за сохранение коллектива, но и сохранение связей с двигателестроительными предприятиями и серийными агрегатными заводами. Ставка была сделана на развитие деловых отношений с зарубежными компаниями. Интеллектуальные и технологические возможности предприятия оказались востребованы на внешних рынках и, в достаточно сжатые сроки, были запущены совместные проекты с ЮАР, Индией, Китаем, Францией. Успешная работа в рамках этих проектов существенным образом повлияла на устойчивость экономики предприятия. В то время, когда сотрудники российских предприятий месяцами не получали заработную плату, сотрудникам НПП «Темп» зарплата выплачивалась практически без задержек. В этот сложнейший период был создан ряд новых и модернизированных систем управления для авиационных и наземных двигателей. В 2004 г. за высокие достижения в производственной и научно-исследовательской деятельности В. И. Зазулову был вручен Орден Почета.

В 2004 г. Виктор Иванович Зазулов отказался от должности Генерального Директора НПП «Темп», чтобы «дать дорогу специалистам с новым мышлением». Однако, практически сразу, был приглашен в АО «НПЦ газотурбостроения «САЛЮТ» на должность директора по системам автоматического управления.

Виктор Иванович автор более 20 работ в области теории газотурбинных двигателей САУ, методологии создания САУ с применением автоматизированных систем проектирования и производства, на его счету более 50 изобретений в области гидрогазомеханики.

В настоящее время В. И. Зазулов член правления Авиакосмофонда, вице-президент Клуба Авиастроителей ведет активную общественную деятельность, консультирует будущих инженеров и конструкторов по техническим вопросам.

Сегодня продолжателем традиций уникальной конструкторской школы является научно-производственное предприятие «Темп» - общепризнанный центр компетенций в области гидрогазомеханики и систем управления, выполняющее полный цикл работ по проектированию, проведению всех видов испытаний и постановке на серийное производство нестандартных систем топливопитания, автоматического управления и контроля любой сложности для авиационной, морской и наземной техники военного, специального и гражданского назначения.



# ОБ ЭТОМ МАЛО КТО ЗНАЕТ...

## (записки участника программы подготовки лётчиков-испытателей многоразовой системы «Энергия – Буран» на этапе её создания)

**Юрий Иванович Вязанкин,  
Заслуженный лётчик-испытатель Российской Федерации**

Когда в 1979 году в Лётно-исследовательском институте был создан специальный отряд из лётчиков-испытателей для подготовки и выполнения посадки «Бурана» в ручном режиме на этапе воздушного планирования, я работал в ЛИИ лётчиком-испытателем. Многоразовая космическая система «Энергия – Буран» создавалась по аналогии с американской системой «Спейс Шаттл». Наряду с автоматической программой планирующего спуска в атмосфере и последующей посадкой в автоматическом режиме предполагался возможный переход на ручное управление с высоты около 14 километров и посадка в ручном режиме. Поэтому была поставлена задача оценить возможность выполнения посадки в ручном режиме после нахождения лётчика в 7-суточном полёте на орбите Земли.



**Член сборной СССР по высшему пилотажу  
Ю.И. Вязанкин в кабине Як-18ПС,  
начало 1970-х годов**

Для отработки навыков и методики выполнения бездвигательной посадки «Бурана» как планера с низким аэродинамическим качеством было выбрано Рижское военное авиационно-инженерное училище имени Я.И. Алксниса, где имелся действующий тренажёр самолёта МиГ-25. Также в этом училище была группа специалистов, имеющих опыт и методику оценки психофизиологического состояния курсантов-операторов при выполнении различных задач в пилотировании на этом тренажёре.

На аэродроме ЛИИ проводились реальные полёты на самолётах МиГ-25, Су-7, Ту-154 и Ил-18 после нахождения в течение семи суток в ванне с водой, накрытой прорезиненной тканью. Пребывание в воде – наиболее близкая модель невесомости в земных условиях.

Мне пришлось участвовать в этом эксперименте на начальном этапе подготовки лётчиков-испытателей по отработке методики рассеивания энергии «Бурана» при попадании в зону «достижимости» на высоте около 14 километров и выполнении маневрирования с целью потери высоты и последующей посадки «Бурана» на полосу при неработающем двигателе. Под зоной «достижимости» понимается область воздушного пространства на высоте 13-14 километров, из которой «Буран», выполняя развороты с потерей высоты, может успешно выполнить бездвигательную посадку на полосу. При этом права на ошибку лётчик не имеет, т.к. возможности исправить эту ошибку у него нет. В автоматическом режиме эту задачу выполняет автопилот по заданному алгоритму.

Я в то время учился в аспирантуре при ЛИИ, и моим научным руководителем был Николай Степанович Мельников. Мне была поставлена задача разработать методику бездвигательной посадки «Бурана» в ручном режиме. Так я оказался в Рижском военном авиационно-инженерном училище имени Я.И. Алксниса, где работал на тренажёре самолёта МиГ-25. В последующем туда для оценки предлагаемой методики выполнения захода на посадку приехали лётчики-испытатели ЛИИ: Игорь Петрович Волк, Анатолий Семёнович Левченко, Римантас Антанас Станкявичюс и Александр Владимирович Щукин. Потом прибыли представители от военных лётчиков-испытателей, лётчик-космонавт Валерий Фёдорович Быковский, будущий космонавт Александр Александрович Волков и представители НПО «Энергия». Тренировки лётчиков-испытателей на тренажёре МиГ-25 были признаны успешными, и мы перешли к следующему этапу тренировок.

Необходимо было убедиться в сохранении высоких результатов по точности пилотирования «Бураном» после нахождения лётчика-космонавта в 7-суточном полёте на земной орбите. Для этого выполнялись «фоновые» полёты на самолётах в два этапа. На первом этапе был выбран самолёт Ил-18, который с высоты 11-12 километров выполнял маневрирование с установленным на всех четырёх двигателях режимом малого газа и выпущенными шасси. Было выполнено несколько «фоновых» полётов, а затем началось самое интересное.

Все лётчики из первого набора группы космонавтов-испытателей ЛИИ, задействованные в этой программе, должны были пройти эксперимент под названием «Иммерсия». Так называлась программа, разработанная в Институте медико-биологических проблем АН СССР (ИМБП), который находится на Волоколамском шоссе. У наших космонавтов это место называлось «Садиком». Там проходят медицинскую комиссию кандидаты в космонавты при поступлении в отряд космонавтов, а в дальнейшем ежегодно – и действующие космонавты.



Задействованным в нашей программе лётчикам-испытателям необходимо было пройти медкомиссию на уровне, который проходят космонавты. Это очень нервировало лётчиков, т.к. абсолютно здоровых людей очень мало, и у каждого есть какие-то «болячки», о которых они предпочитают умолчать. Так некоторых военных лётчиков – кандидатов в космонавты неожиданно списывали с лётной работы после такой медкомиссии, и они не могли больше даже летать, а не только быть в будущем космонавтами. Поэтому желающих пойти первыми на медкомиссию из группы космонавтов-испытателей под командой И.П. Волка не наблюдалось. Тогда предложили первым лечь на эксперимент в «иммерсию» мне. Я сразу согласился, т.к. для меня это был шанс участвовать в очень интересном эксперименте. По условиям эксперимента предполагалось лечь в бассейн сразу двум лётчикам друг за другом, с разницей в одни сутки. И.П. Волк, как командир отряда космонавтов-испытателей, дал команду первым лечь Р.А. Станкявичюсу. Вторым участником эксперимента стал автор этих строк.

Теперь хочется поподробнее рассказать о самом эксперименте. В Институте медико-биологических проблем находилось помещение, в котором был установлен маленький бассейн, размером примерно 2,2 x 2,2 метра, наполненный обычной водой и покрытый прорезиненной плёночной тканью. При этом состав этой ткани был очень сложный, прошедший испытание на предмет нейтрального воздействия на кожу человека при длительном соприкосновении с ней.

Количество материала было недостаточным для того, чтобы «испытываемый» человек, которого клали на неё, мог свободно погрузиться на любую глубину в воде, налитой в этом бассейне. Температура воды в бассейне контролировалась специальным оборудованием, расположенным под комнатой в подвале, с точностью до сотой градуса Цельсия.

Итак, пилота, который успешно прошёл медицинскую комиссию, а затем и программу «фоновых» полётов на конкретном самолёте (на первом этапе этим самолётом был Ил-18), находящегося в одних плавках, тщательно протирали спиртовым раствором и предлагали лечь на носилки, которые были подвешены под потолком непосредственно над бассейном, который был покрыт вышеупомянутой плёночной тканью. На плёнку стелили простынь и опускали на носилках «испытываемого», который должен был самостоятельно перекатиться на ткань с носилок. После этого «испытываемый» благополучно «тонул» в бассейне, обволакиваемый простынкой и плёнкой. Как можно себе представить, это было не совсем удобно для «испытываемого». Материал, которым была накрыта вода в бассейне, никак не препятствовал действиям человека, и ему самостоятельно приходилось искать такое положение в бассейне, при котором можно было лежать на поверхности этого материала и дышать, поскольку тело человека в воде, несмотря на плёнку, стремилось погрузиться почти полностью на глубину. Самым удобным положением, естественно, была поза человека, лежащего в воде на спине. «Испытываемый» подбирал за своей головой материал, натягивая плёнку таким образом, чтобы она позволяла голове находиться на плёнке выше уровня воды, и прислонялся к стенке бассейна. Когда с положением головы удалось разобраться и начать ровно дышать, пришло осознание состояния своего организма в этом положении. Читатель, вероятно, понимает, что когда человек лежит на поверхности воды на спине, то ему трудно удержать всё тело в горизонтальном положении. Самая



*С лётчиком-испытателем С.А. Микояном, начало 1970-х годов*

удалённая от головы часть тела, т.е. ноги, тяжелее грудной клетки и головы. В груди человека находится воздух, а голова укреплена на стенке бассейна. И ноги человека начинают тонуть в воде. Таким образом, получается, что тело человека находится в изогнутом состоянии: поясница под действием «утонувших» ног сжимается, а мышцы живота растягиваются. При этом любые попытки «испытываемого» исправить положение своего тела не помогают, т.к. начинают «тонуть» другие части тела. При этом плёнка, находящаяся на поверхности воды, начинает закрывать рот и мешает дышать. Необходимо отметить, что температура воды, находящейся под плёнкой в бассейне, играет большую роль в этом эксперименте. Не зря её значение выдерживается с точностью до сотых градусов Цельсия с контролем электронным термометром. Понятно, что у каждого человека есть своя комфортная температура тела. У кого-то она больше, у кого-то – меньше. По условиям этого эксперимента в бассейн должны были лечь два «испытываемых» одновременно, с разницей в один день.

В первом эксперименте вначале положили в бассейн Римаса Станкявичюса, а на следующий день, ровно через сутки, положили и меня. Окончание эксперимента также проходило последовательно: сначала из бассейна вынули Римаса, а на следующий день – меня.

Однако продолжу рассказ о своих впечатлениях в первый момент после моего погружения в «иммерсию». Поскольку оптимальное положение тела в бассейне было найдено, т.е. на спине с опущенными вниз ногами, я начал ощущать неудобство от складок простыни, которые образовались под моей спиной от многочисленных движений в поисках удобной позы. В течение короткого времени я начал усиленно потеть, т.к. температура воды подо мною была выше комфортной для меня. Эту температуру выставили по просьбе Римаса, т.к. он лёг в бассейн на сутки раньше меня, и она была комфортна для него. Я же люблю температуру попрохладней. На мою просьбу к Римасу понизить температуру воды, он ответил, что при меньшей температуре он начинает мёрзнуть. Мне пришлось смириться



с уже существующей температурой воды. Итак, я начал потеть. Складки простыни начинали меня уже раздражать, а сама простынь на мне начала мокнуть от моего пота, что ещё больше вызывало зуд и чесание по всему телу. Мои попытки «почесаться» приводили к образованию ещё больших складок и большому раздражению.

Но затем возникли новые ощущения, которые заставили меня забыть о складках на простыни. Поскольку моё тело было изогнуто (ноги внизу почти доставали до дна бассейна, а голова лежала на подтянутом мною материале и опиралась на борт бассейна), я начал ощущать холодок в пояснице, т.к. кровь не поступала в достаточном количестве к позвоночнику из-за его сжатия и не согревала его. Затем растянутые мышцы живота начали ныть, и постепенно эта боль перешла на желудок. Было ощущение, что в живот попало нечто раскалённое, и я ничего не могу с этим поделать. Поделился своими впечатлениями с Римасом, который подтвердил, что аналогичные ощущения испытывал и он. Я думаю, что не зря нас погружали в «иммерсию» по двое. С Римасом мы дружили и окончили Школу лётчиков-испытателей в одном наборе (он был у нас старостой группы).

Мы постоянно общались, находясь в этом бассейне очень близко, читали друг другу стихи и рассказывали разные истории. Это помогало немного отвлечься от неприятных ощущений своего собственного тела. Из развлечений в этом эксперименте были: трёхразовое питание, постоянные «пытки» от медицины, которые проводились над нами в этих условиях, возможность смотреть телевизор, слушать музыку и читать книжки, которые

мы принесли с собой или выдавались нам медперсоналом. Всё это устанавливалось на широкую доску, перекинутую с одного бортика бассейна на другой, и расположенную перед нами.

Принятие пищи происходило следующим образом. Перед нами клали поднос с едой, на который и ставились блюда. Причём вся еда и питьё тщательно взвешивались перед нашим употреблением, а затем оценивались и взвешивались наши отходы. Т.е. пищевой баланс тщательно прослеживался.

Для возможности «сходить по маленькому» нам выдавалась медицинская стеклянная «утка» довольно большого размера в любое время в течение дня. А вот «сходить по большому» разрешалось один раз в сутки вечером или по требованию, что не приветствовалось. Это происходило таким образом. Рядом с нами по очереди опускали носилки на лебёдке, установленной под потолком бассейна, и нам предлагалось перекатиться на них. Затем носилки приподнимались над поверхностью плёнки. Меняли простынь и плавки, обтирали раствором спирта и давали посуду для «сходить по большому». При этом не разрешалось вставать и принимать вертикальное положение тела, за исключением последней процедуры. На это время медперсонал выходил из помещения. Всё это происходило на носилках в течение очень короткого промежутка времени, а затем нас опять погружали в «иммерсию». Кстати, попробуйте «сходить по маленькому» в медицинскую стеклянную «утку», находясь в воде в свободном плавании. Довольно занятное развлечение...

В рабочие дни, а иногда и в выходные, врачи регулярно проводили с нами разные эксперименты через определённые



**Выпуск самолётного отделения Школы лётчиков-испытателей 1975 года.  
Во втором ряду: второй слева – Ю.И. Вязанкин, четвёртый справа – Р.А. Станкявичюс**



промежутки времени. Нас били слабым зарядом электрического тока, определяя как меняется тонус мышц и другие параметры, одевали ППК (противоперегрузочный костюм лётчика), надували его и мерили кровяное давление. Таким образом, изолируя нижнюю часть тела от постоянного кровообращения, наблюдали за работой сердца. Постоянно брали анализы крови и делали ещё многое другое, о чём мы могли только догадываться.

Вернусь к своим ощущениям. Первые 4-6 часов были очень трудными из-за болевых ощущений и неестественного положения тела. Труднее всего переносилась нестерпимая боль в желудке. Хотелось поскорее выбраться из бассейна, но это означало выход из эксперимента и потеря возможности выполнить реальные полёты на самолёте. В моём случае это было недопустимо. Приходилось терпеть. Единственным выходом для меня была возможность расслабиться и постараться уснуть в этом положении. Поскольку в детстве я много занимался борьбой и спортивным плаванием, то научился быстро расслабляться, а затем быстро собираться с силами. Таким образом, через несколько часов я погрузился в сон. Будили меня, когда приносили еду или ставили какие-либо эксперименты. Так продолжалось три или четыре дня подряд. Наконец, однажды я проснулся и почувствовал некую «эйфорию». У меня ничего не болело, и я чувствовал себя комфортно в таком положении. В дальнейшем пребывание в бассейне происходило по вышеописанному сценарию. Общение с Римасом, книги, радиоприёмник, еда, медицинские эксперименты и исполнение естественных потребностей.

После истечения срока в семь суток нахождения в «иммерсии» начался обратный процесс выемки «испытываемого» из бассейна. Носилки, на которых мне одели ППК и надули его, перенесли в вертолёт, приземлившийся на территории ИМБП, который затем перелетел на аэродром ЛИИ. Там вертолёт сел рядом с самолётом Ил-18 с уже запущенными двигателями и экипажем, готовым к полёту. Меня на носилках, не давая подняться, перенесли в самолёт, который тут же взлетел и набрал высоту 11-12 км в зоне над аэродромом. Когда Ил-18 вышел в заданный район над аэродромом ЛИИ, мне дали команду подниматься с носилок и выпустили воздух из ППК.

Я поднялся, меня слегка покачивало. Сразу обратил внимание на то, что яркость восприятия окружающего пространства моими глазами была очень сильной, необычной для меня ранее. Я облокотился на сидения в проходе самолёта и пошёл к кабине пилотов. Когда сел на левое кресло командира самолёта и на меня одели медицинские датчики, прозвучала команда «режим», и я приступил к пилотированию самолёта, выполняя режим снижения с двигателями, установленными на режим «малого газа», и выпущенными колёсами, как в «фоновых» полётах. При этом я полностью забыл свои ощущения от нахождения в «иммерсии» и сосредоточился на выполнении полётного задания. На земле фиксировались параметры траектории самолёта и записывались мои физиологические параметры, которые передавались по каналам телеметрии. После выполнения полёта результаты сравнивались с данными «фоновых» полётов, выполненных до погружения в «иммерсию». Затем меня посадили в вертолёт и доставили обратно в «садик» для прохождения медицинского осмотра и дальнейших экспериментов.

Выпустили меня на свободу только через неделю. По оценкам врачей, такое погружение в «иммерсию» – самая близкая к реальному полёту в космосе модель невесомости в



**Лётчик-испытатель Ю.И. Вязанкин,  
конец 1970-х годов**

земных условиях. В организме человека наблюдаются аналогичные процессы изменения состава крови и вымывания кальция из костей, а также работа сердечно-сосудистой системы. Меняется аналогичным образом тонус мышечной системы и точность выполняемых человеком операций. Однако для лётчика-испытателя, который всю свою жизнь посвятил этой профессии и обладает устойчивыми навыками в технике пилотирования, этот эксперимент не привёл к ухудшению качества и точности пилотирования летательным аппаратом. Данный эксперимент это полностью подтвердил.

Через год мне довелось принять участие и во втором этапе эксперимента «Иммерсия». Имея опыт первого этапа, я был уже более подготовлен к нему и физически, и психологически. Процесс проходил не так болезненно и закончился удачно. Полёты выполнялись, как «фоновые», так и зачётные, на самолёте Су-7У с инструктором во второй кабине.

В 1984 году И.П. Волк, как космонавт-исследователь космического корабля «Салют Т-12» и орбитальной станции «Салют-7», выполнил 12-суточный полёт в космос. После приземления на вертолёт Ми-8 он прилетел на военный аэродром в городе Ахтубинск, где выполнил зачётные полёты на самолёте Ту-154 и самолёте МиГ-25 по аналогичной программе захода на посадку с двигателями, установленными на малый газ, и выпущенными шасси по крутой траектории. В 1987 году А.С. Левченко из отряда космонавтов-испытателей ЛИИ также выполнил 8-суточный полёт в космос в качестве космонавта-исследователя на станцию «Мир» на корабле «Союз ТМ-4» с последующими аналогичными полётами на самолётах Ту-154 и МиГ-25, выполненными сразу после посадки космического корабля на Землю и доставки лётчика с помощью вертолёта Ми-8 на аэродром в Ахтубинск.

Все эти полёты и эксперименты доказали, что лётчики-испытатели надёжно и с высокой точностью могут выполнять посадку многоразовой космической системы «Буран» после нахождения в космосе в течение длительного времени.



# «ГИДРОАВИАСАЛОН-2018»: АВИАЦИЯ, КОНТРАКТЫ, ТЕХНОЛОГИИ



*С 6 по 9 сентября 2018 г. в Геленджике на территории испытательно-экспериментальной базы ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева» и аэропорта «Геленджик» прошла 12-я Международная выставка и научная конференция «Гидроавиасалон-2018». Организатором «Гидроавиасалона» является Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, устроителем – Объединенная авиастроительная корпорация. Это – одна из немногих в мире авиационных выставок, посвященных именно авиации морского назначения. При этом тематика салона традиционно очень широка – помимо собственно гидроавиации на нем демонстрируются последние разработки в области вертолетной техники, авиационных двигателей, гражданского судостроения, ракетных технологий, радиоэлектроники и т.д.*

«Гидроавиасалон-2018» завершил работу с рекордными показателями (в сравнении с предыдущими салонами): в нем приняли участие 203 компании, деловая программа была наиболее масштабной, заключенные «на полях» выставки сделки предполагают поставку в общей сложности более 180 самолетов и вертолетов. Площадь экспозиции превысила 4 тыс. кв.м. Стенды компаний были размещены в павильонах А и С. В павильоне D была развернута экспозиция «Цифровая промышленность», участие в которой приняли 42 компании. Ряд воздушных судов был представлен на «Гидроавиасалоне» впервые: самолет местных воздушных линий L-410UVP-E20 и легкий самолет T-500A, установленные на поплавковые шасси. Всего на статических стоянках и в полете было представлено 52 воздушных судна, кроме того, демонстрировалось шесть катеров.

«Гидроавиасалон», насчитывающий многолетнюю историю, завоевал авторитет как площадка для поиска междисциплинарных решений. Поэтому нет сомнений, что проводимые в Геленджике дискуссии по проблематике освоения Мирового океана, внедрения беспилотных технологий, цифровизации в машиностроительной отрасли обеспечат эффективный трансфер передовых разработок аэрокосмической индустрии в смежные сектора экономики», - заявил в

обращении к участникам выставки Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Юрий Борисов.

Как и в прошлые годы, в небе над Геленджикской бухтой прошли демонстрационные полеты, состоялись соревнования по высшему пилотажу «Кубок МАКС», в акватории состязались участники Детского дивизиона Национальной парусной лиги и Чемпионата России по аквабайку. Программа полетов состоялась, несмотря на сложные метеословия (проливные дожди). Свое мастерство гостям выставки и жителям Геленджика показали пилотажные группы «Стрижи» и «Первый полет». Демонстрационные полеты выполнили самолеты-амфибии Бе-200ЧС и Бе-103, легкомоторные летающие лодки, вертолеты.

В рамках деловой программы прошло более 60 мероприятий, на которых присутствовали свыше 2,5 тыс. слушателей.

На мероприятии была представлена и прошла тестирование инженерная платформа «ИнтеллектПро» - 120 экспертов, работавших в составе 12 групп, предложили свое видение цифровой трансформации авиапрома. Одной из ключевых задач платформы станет построение эффективных коммуникаций авиастроительных холдингов и предприятий с экспертным сообществом.



Прошел и ряд мероприятий кадровой и профориентационной направленности, а том числе для детей и подростков. В павильоне «Авиация будущего» были представлены работы юных изобретателей – участников аэрокосмических смен в детских лагерях, организованных ОАК. Восьмого сентября министр промышленности и торговли РФ Денис Мантуров вручил ноутбук и 3D-принтер школьнику Максиму Кожевникову, который ранее разработал беспилотник «ВЖИК».

Глава Минпромторга посетил «Гидроавиасалон» во главе делегации и осмотрел экспозицию выставки, дав ей высокую оценку. Он посетил стенды Госкорпорации Ростех, ПАО «ОАК», АО «Вертолеты России», АО «Корпорация тактическое ракетное вооружение», АО «ОДК», АО «ОСК», АО «КРЭТ», МАИ и другие. Мантурову продемонстрировали статическую экспозицию воздушных судов, где были представлены вертолеты VRT-500, «Ансат VIP» и самолет L-410UVP-E20. Также в рамках Гидроавиасалон-2018 в присутствии министра состоялась подписание ряда контрактных документов.

«Мы по праву гордимся историей и достижениями отечественных разработчиков летательных аппаратов морского базирования. На протяжении десятилетий Россия лидирует в этом сегменте, продукция наших авиастроителей, зачастую не имеющая аналогов на мировом рынке, вызывает закономерный интерес потребителей. Важную роль в развитии этого сегмента сыграл «Гидроавиасалон», проводимый в нынешнем году в двенадцатый раз. Одноименные выставка и научная конференция стали традиционным местом встречи специалистов из разных стран, площадкой для проведения высокопрофессиональных дискуссий», – заявил Денис Мантуров в своем приветствии к участникам выставки.

В этом году выставка проходила под знаком цифровых технологий – проблематике цифровизации (а также роботизации) российской авиационной промышленности была



посвящена значительная часть деловой программы. «Интеллектуальный обмен между специалистами и конструкторами, которые приехали сюда, действительно запущен. Я считаю, что высокий накал страстей, который показал вчерашний день (6 сентября – ред.), в обсуждении того, что должно произойти







в России, кто кем должен управлять - искусственный интеллект инженером или инженер искусственным интеллектом, задаст хороший тон», - заявил заместитель министра промышленности и торговли РФ Олег Бочаров, выступая на открытии «Гидроавиасалона-2018». По словам президента ПАО «ОАК» Юрия Слюсаря, авиастроение становится одним из передовиков цифрового перехода. Все новые передовые продукты гражданской, военной и транспортной линейки ОАК проектируются и производятся с применением цифровых технологий, отметил глава корпорации. В Конгресс-центре площадью 1800 кв.м. разместилась масштабная экспозиция «Цифровая промышленность».

По официальной информации организаторов, за четыре дня выставку посетило 26,4 тыс. человек. Работу мероприятия освещали свыше 320 журналистов.

## БИЗНЕС-ИЗМЕРЕНИЕ

Холдинг «Вертолеты России», Национальная служба санитарной авиации (НССА) и лизинговая компания «Авиакапитал-Сервис» подписали контракты на поставку 104 вертолетов «Ансат» и 46 вертолетов Ми-8АМТ в санитарном исполнении. Сделка предусматривает закупку вертолетной техники «Авиакапитал-Сервисом» и передачу её эксплуатанту на условиях финансового лизинга. НССА будет выполнять авиационные работы по оказанию медицинской помощи по единому стандарту в формате 24/7. В настоящее время Национальная служба санитарной авиации уже транспортирует пострадавших, нуждающихся в неотложной помощи, в Санкт-Петербурге, Московской, Ленинградской, Свердловской, Новгородской областях и Республике Карелия. Совокупные инвестиции в проект развития НССА превышают 40 млрд. рублей.

В рамках контракта в ходе «Гидроавиасалона-2018» первый медицинский вертолет Ми-8АМТ передан Национальной службе санитарной авиации. Машина оснащена медицинским оборудованием для оказания неотложной реаниматологической помощи на борту вертолета, в том числе системой искусственной вентиляции лёгких, теле-ЭКГ, расшифровывающей кардиограмму в реальном времени.

Также «Вертолеты России» поставят Ка-32А11ВС авиакомпании «Авиалифт-Владивосток». С дагестанской авиакомпанией «Авиапатруль» Казанским вертолетным заводом подписано соглашение о намерениях о закупке двух вертолетов Ансат.

Крупные сделки состоялись у ТАНТК им. Г.М. Бериева. Соглашение с американской компанией Seaplane Global Air Services предусматривает поставку четырех самолетов-амфибий Бе-200ЧС и опцион еще на шесть. Первые две машины будут оснащены украинскими двигателями Д-436ТП, остальные – двигателями SAM-146 российско-французского производства. Контракт с чилийской компанией Asesorías CBP Ltd предполагает поставку двух Бе-200ЧС и опцион еще на три.

Компания «РусАвиа» стала стартовым заказчиком сельскохозяйственного самолета Т-500. ГТЛК подписала соглашения о поставке четырех самолетов Sukhoi Superjet 100 «Северстали» и вертолета Ми-8 –НПК «ПАНХ». ГТЛК также подписала соглашение о намерениях по разработке и использованию программного обеспечения по контролю за своим парком воздушных судов с компанией Connected Aircraft Enterprise. Также заключено соглашение о сотрудничестве между Центральным институтом авиационного моторостроения имени П.И. Баранова и Уральским заводом гражданской авиации, которые будут совместно реализовывать проекты создания современных авиационных поршневых двигателей для самолетов, вертолетов и БПЛА.

## САМОЛЕТЫ МОРЯ

Объединенная авиастроительная корпорация представила в Геленджике единую экспозицию своих предприятий: ПАО «Корпорация «Иркут», АО «РСК «МиГ», ОАО «Ил», ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева», АО «ГСС». На стенде ОАК демонстрировались модели самолетов Су-30СМ, Як-130, МиГ-29К, Ил-114МП, Бе-103, Бе-200, а также МС-21 и Superjet 100.

Однако «главным» самолетом «Гидроавиасалона», безусловно, была надежда отечественной гидроавиации – амфибия Бе-200. После длительных задержек в организации серийного производства этого не имеющего аналогов







в мире самолета наконец-то проект развернулся на полную мощь, и подписанные в Геленджике контракты ТАНТК им. Г.М. Бериева с компаниями из США и Чили – яркое подтверждение этому. В ходе «Гидроавиасалона-2018» состоялась церемония передачи МЧС России очередного серийного самолета-амфибии Бе-200ЧС (бортовой номер RF-32768, серийный номер 307), построенного на ТАНТК в рамках государственного контракта.

Вероятно, следующим заказчиком станет российское военное ведомство: как заявил ТАСС генеральный директор компании Юрий Грудинин, до конца года планируется подписание контракта с Министерством обороны России на поставку трех самолетов-амфибий Бе-200. «В этом году мы заключаем контракт с Минобороны РФ на поставку первой партии из трех самолетов Бе-200ЧС в поисково-спасательном варианте с двигателями Д-436. Первая поставка самолета в 2019 году. В Минобороны мы можем поставлять с двигателем SaM146, начиная с 2021 года», – сказал Грудинин. Ранее, в 2017 г., Юрий Борисов, занимавший тогда пост замминистра обороны РФ, сообщал, что Минобороны готово закупать Бе-200 у ТАНТК, возобновив расторгнутый ранее контракт.

Многоцелевой самолет-амфибия Бе-200ЧС предназначен для решения задач пожаротушения, оказания экстренной помощи в районах чрезвычайных бедствий, поиска и спасания на воде, санитарных и грузовых перевозок, а также мониторинга окружающей среды. Бе-200ЧС доказал свою эффективность в борьбе с природными пожарами не только на территории России, но и в Португалии, Греции, Черногории, Израиле, Индонезии и других странах.



ТАНТК им. Г.М. Бериева работает и над созданием самолетов будущего. По словам Юрия Грудинина, в инициативном порядке ведется разработка перспективных экранопланов Бе-1000 и Бе-2500.

В рамках деловой программы выставки ОАК провела молодежную программу «Авиация будущего», включавшую в себя образовательно-дискуссионную и выставочную составляющие. В программе приняли участие порядка 200 человек: лучших молодых специалистов корпорации и смежных отраслей, студентов профильных ВУЗов и школьников. В рамках программы планируется презентация разработок и проектов участников – победителей и призеров молодежных программ и проектов корпорации.

## ВЕРТОЛЕТЫ

Холдинг «Вертолеты России» представил на своей экспозиции на «Гидроавиасалоне» свои новейшие гражданские разработки, в частности, модернизированный «Ансат» в VIP-конфигурации, а также Ми-171А2 и Ка-32А11ВС в поисково-спасательном варианте. На статической стоянке гости выставки могли ознакомиться со среднетяжелым вертолетом Ми-38 и легким VRT500 (впервые представлен широкой публике в мае этого года).



«В этом году мы делаем акцент на наших медицинских вертолетах, поскольку холдинг участвует в реализации федеральной программы по развитию санитарной авиации в России, и этот проект для нас – один из ключевых», – заявил перед выставкой генеральный директор холдинга «Вертолеты России» Андрей Богинский.

С 2017 г. компания передала ГТЛК уже 46 санитарных вертолетов, которые используются в регионах РФ для экстренной доставки жителей удаленных районов в медицинские учреждения.

VRT500 – это легкий однодвигательный вертолет соосной схемы расположения винтов со взлетной массой 1 600 кг. Машина будет обладать самой объемной в своем классе грузопассажирской кабиной общей вместимостью до 5 человек и оснащаться современным комплексом интерактивной авионики. Вертолет предполагается в пассажирской, многоцелевой, грузовой, учебной, VIP и медико-эвакуационной конфигурациях. При этом, в сегменте с взлетной массой до двух тонн VRT500 станет первым в мире медико-эвакуационным вертолетом с возможностью погрузки-выгрузки унифицированной тележки-каталки через задние створки кабины.





На представленной на выставке модификации «Ансата» установлена система активного гашения вибраций, а также улучшенные энергопоглощающие пассажирские кресла. Ансат - легкий двухдвигательный многоцелевой вертолет, серийное производство которого развернуто на Казанском вертолетном заводе. Согласно сертификату, конструкция вертолета позволяет оперативно трансформировать его как в грузовой, так и в пассажирский вариант с возможностью перевозки до 7 человек.

Вертолет Ка-32А11ВС, который будет поставлен авиакомпанией «Авиалифт-Владивосток», предназначен для эксплуатации днем и ночью в простых и сложных метеоусловиях. Соосная схема несущей системы Ка-32А11ВС обладает рядом серьезных преимуществ в точности висения и маневренности вертолета, что позволяет ему выполнять монтажные операции высокой степени сложности. Ка-32А11ВС может выполнять широкий спектр аварийно-спасательных и противопожарных работ, включая горизонтальное высотное пожаротушение, эффективен для проведения спасательных и медико-эвакуационных операций.

## СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

Объединенная двигателестроительная корпорация представила на «Гидроавиасалоне» свои достижения в области авиационных двигателей различного назначения – для гражданской авиации, для боевых самолетов и БПЛА. На стенде ОДК демонстрировались интегрированная силовая установка SaM146 для авиалайнера SSJ-100, двигатель РД-33МК для истребителей МиГ-29/МиГ-35 и малоразмерный двигатель ТРДД-50АТ для беспилотников спецназначения.

В рамках «Гидроавиасалона» ОДК презентовала проект ремоторизации самолета-амфибии Бе-200 с помощью российско-французской силовой установки SaM146. Сейчас на Бе-200 используются украинские двигатели Д-436. В мае 2018 г. ПАО «ОДК-Сатурн» и компания Safran Aircraft Engines в ходе Петербургского международного экономического форума заключили рамочное соглашение о разработке модификации двигателя SaM146 для ремоторизированной версии Бе-200. Компании договорились о проведении серьезной доработки программного обеспечения цифровой системы автоматического управления находящейся в эксплуатации версии двигателя SaM146 с целью его интеграции с самолетом Бе-200 и дальнейшей сертификации ремоторизированной версии. Реализация проекта ремоторизации Бе-200 позволит самолету Бе-200ЧС выйти на европейский и американский рынки, а также в целом усилит позиции авиационной промышленности России на зарубежных рынках.

Ранее, в августе, ТАНТК им. Г.М. Бериева сообщил, что первый Бе-200 с двигателями SaM146 будет выпущен в 2021 г. Как рассказали в компании, облик Бе-200 будет меняться. «В перспективе мы видим пути его развития в проведении весовой оптимизации планера и систем, в ремоторизации машины, в модернизации бортового оборудования. Все это в совокупности позволит улучшить летно-технические и эксплуатационные характеристики машины».

ОДК также выступила организатором панельной дискуссии «Цифровизация в авиастроительной отрасли. Основные практические цели и шаги», которая состоялась в рамках «Гидроавиасалона-2018». Темы дискуссии, проходившей под эгидой Ассоциации авиационных производителей, стали: разработка общих подходов и направлений информационной интеграции предприятий авиастроительной отрасли; формирование концепции повышения эффективности применения цифровых технологий; повышение эффективности НИОКР на основе развития цифровых технологий; и пр. Также в рамках панельной дискуссии подробно обсуждалась актуальная тема применения так называемых технологий «цифрового двойника» в авиастроении.

«На предприятиях Объединенной двигателестроительной корпорации мы активно внедряем эти технологии, - рассказал генеральный конструктор АО «ОДК» Юрий Шмотин. – «Цифровой двойник» для опытно-конструкторской





работы – это та совокупность математических моделей, которая позволяет уже с первого натурного образца получить изделие, соответствующее техническому заданию. Данные технологии не только сокращают сроки изготовления, но и снижают стоимость жизненного цикла изделия».

Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова представил на «Гидроавиасалоне» модель летающей лаборатории на базе Як-40, схематический макет гибридной силовой установки, электродвигатель с обмотками на основе высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) мощностью 50 кВт с винтом и электродвигатель на ВТСП 500 кВт, а также аддитивные технологии, воплощенные в образцах деталей авиадвигателей из композиционных материалов. Авиационные поршневые двигатели ЦИАМ демонстрировались на стенде Уральского завода гражданской авиации (УЗГА).

Генеральный директор ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» Михаил Гордин рассказал «Крыльям Родины» об участии института в «Гидроавиасалоне-2018».

«Впервые мы выставили сразу в двух местах. На «цифровом» стенде мы показали технологии совместного проектирования и цифровых испытаний. Одна из них связана с газодинамическим проектированием и проектированием воздухозаборников, другая – с разработкой систем автоматического управления и моделированием авиационного двигателя в целом. На второй экспозиции доминировала тематика гибридно-электрических и электрических силовых установок – одного из наиболее перспективных для авиации направлений. Плюс мы традиционно показали технологии, которые считаем важными для использования в современных двигателях: биметаллические блиски, полимерные композиционные лопатки, изделия из конструкционных композиционных материалов, системы вибродиагностики и пр.».

По мнению главы ЦИАМ, «Гидроавиасалон» меняется, эволюционируя от выставки «для индустрии и отдыхающих» к авиационному салону национального масштаба, второму после МАКС.

## ПРОЕКТЫ ЦАГИ

Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского представил четыре перспективных научно-технических проекта, претендующих на государственную поддержку.

Работа «Многодисциплинарные решения для создания эффективных металло-композитных авиаконструкций с использованием принципов биомеханики, адаптроники и мониторинга» посвящена созданию цифрового комплекса многодисциплинарного проектирования и виртуального моделирования силовых конструкций летательных аппаратов. Программный комплекс позволит осуществить синтез новых конструктивно-силовых схем оптимальной топологии и формы. Проект «Комплексная интегрированная система управления проектированием и производством аэродинамических моделей» планируется внедрить в отраслевое модельное производство. Это позволит сократить сроки изготовления аэродинамических моделей и разрабатываемых единичных изделий авиационной техники не менее чем в два раза. В проекте «Разработка новых методов управления обтеканием для создания гражданских самолетов следующего поколения» рассматриваются технологии проектирования аэродинамических компоновок самолета с использованием естественной и искусственной ламинаризации.

Беспилотник, который создается в рамках проекта «Разработка и создание демонстратора транспортного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки вентиляторного типа», обеспечит транспортную доступность регионам с неразвитой аэродромной сетью. Его основные преимущества — существенно меньшие габариты и низкий уровень шума по сравнению с аппаратами других аэродинамических схем (вертолетной, самолетной) при сопоставимой или большей полезной нагрузке, скорости и дальности полета. Планируется создание демонстратора БПЛА с взлетным весом 90 кг, реализующего все режимы полета и подтверждающего возможность достижения заявленных характеристик.







## T-500 - для сельского хозяйства

Внимание многих гостей «Гидроавиасалона» привлёк представленный в основном выставочном павильоне сельскохозяйственный самолёт Т-500. В ходе выставки ООО «Аэропрактика», дочернее предприятие входящего в «РТ-Химкомпозит» предприятия ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина, и авиакомпания «РусАвиа» в присутствии министра промышленности и торговли РФ Дениса Мантурова подписали соглашение о поставке 10 сельскохозяйственных Т-500. Сумма контракта составляет более 200 млн рублей.

Авиакомпания будет использовать самолёты для выполнения авиационно-химических работ на территории России. Одними из первых регионов применения станут республики Татарстан и Башкортостан. Т-500 будут базироваться в аэропорте «Уфа». Отгрузка первой машины ожидается уже в октябре этого года.

По словам генерального директор ОНПП «Технология» Андрея Силкина, проект имеет большой потенциал для дальнейшего развития, поскольку Т-500 является универсальной авиационной платформой.



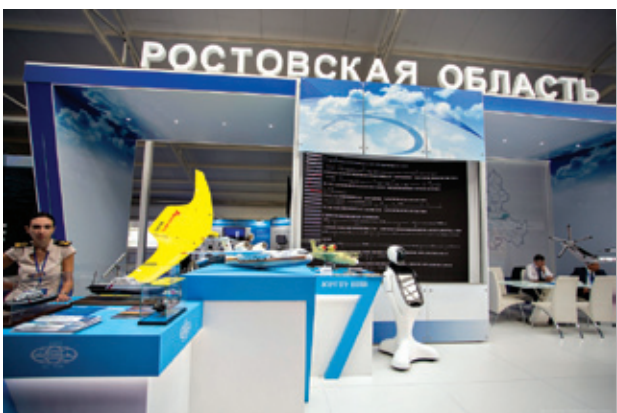
## НА СТЫКЕ СУДОСТРОЕНИЯ И АВИАЦИИ

Научно-производственное предприятие «Радар ммс» и Центральное конструкторское бюро по судам на подводных крыльях им. Р.Е. Алексева на «Гидроавиасалоне-2018» продемонстрировали высокоскоростной катер на подводных крыльях нового поколения «Сагарис», роботизированный спасательный плот, а также инновационные разработки в области радиоэлектроники и беспилотной авиации. Часть экспонатов была показана в рамках демонстрационной программы.

Одной из новинок выставки стало судно на подводных крыльях «Сагарис», продолжающее линейку скоростных судов, построенных по проектам Центрального конструкторского бюро по судам на подводных крыльях им. Р.Е. Алексева. Катер, рассчитанный на пять пассажирских мест, предназначен для водных прогулок и служебно-разъездных целей. Он может развивать скорость до 120 км/час. Другой новинкой стал роботизированный спасательный комплекс разработки НПП «Радар ммс», предназначенный для доставки спасательного оборудования терпящему бедствие на воде человеку в нормальных или сложных условиях. Комплекс, который может быть размещён на вертолете или судне, создан на отечественной элементной базе.

На объединённом стенде НПП «Радар ммс» и ЦКБ по СПК им. Р.Е.Алексева демонстрировалось бортовое радиоэлектронное оборудование, включая новые радиолокационные системы авиационного базирования, позволяющие выполнять радиолокационную съёмку обширных территорий в высоком разрешении, а также магнитометрические системы, предназначенные для поиска полезных ископаемых и высокоточных съёмок магнитного поля. Эти разработки наряду с другими системами БРЭО входят в состав поисково-прицельного комплекса «Касатка», предназначенного для обнаружения подводных и надводных объектов, обеспечения поисково-спасательных работ, экологического мониторинга акваторий морей и океанов. «Касатка» интегрирована на борту самолёта Ил-114 – летающей лаборатории, которая приняла участие в летной программе «Гидроавиасалона».

Кроме того, на стенде НПП «Радар ммс» и ЦКБ по СПК им. Р.Е.Алексева демонстрировались перспективные проекты конструкторского бюро: макеты морских и речных судов, скоростные катера, экранопланы. НПП «Радар ммс» показало беспилотный летательный аппарат вертолётного типа «Бриз», оснащённый интеллектуальной системой управления.



Материал подготовил **Георгий Уваров**  
фото **Максима Чегодаева**



# 9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

ОРГАНИЗАТОРЫ:



Место проведения:

МКСК «МИНСК-АРЕНА»  
(Минск, пр-т Победителей, 111)

МИНСК  
Беларусь  
15-18 МАЯ

# MILEX

2 0 1 9  
BELARUSIAN MILITARY EXHIBITION

[WWW.MILEX.BELEXPO.BY](http://WWW.MILEX.BELEXPO.BY)

Генеральный спонсор

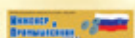
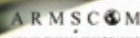


Устроитель выставки



Главный инфопартнер

**Национальная оборона**







## В Красноярске прошел Конкурс профессионального мастерства инженерно-технического персонала служб ЭРТОС ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»



*С 17 по 21 сентября 2018 года в Красноярске на базе филиала «Аэронавигация Центральной Сибири» прошел финал Конкурса профессионального мастерства инженерно-технического персонала служб ЭРТОС ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».*

Целью проведения данного мероприятия является определение лучших специалистов Предприятия из числа работников инженерно-технического персонала, победивших в конкурсах в своих филиалах. В течение нескольких дней конкурсанты демонстрировали свое мастерство в таких дисциплинах, как «Проверка теоретической подготовки», «Проверка практических навыков по монтажу и пайке», «Проверка практических навыков на радиотехническом оборудовании» и «Проверка практических навыков работы со средствами радиоизмерений». Аббревиатура ЭРТОС расшифровывается как «эксплуатация радиотехнического оборудования и связи». Без участия специалистов в данной области, обеспечивающих бесперебойное функционирование аэронавигационной инфраструктуры, авиадиспетчеры просто не смогли бы управлять воздушным движением.

Проверка теоретической подготовки проводилась в специально оборудованных аудиториях, с использованием электронных средств контроля, а проверка практических навыков по монтажу и пайке – в специальной учебной лаборатории.

По итогам конкурсных мероприятий победителями и призерами в номинации «Средства наблюдения» стали:

- **Кривошапкин Вадим Борисович** – инженер по радионавигации и радиолокации 1 категории объекта ОРЛ-А+ПРЦ Красноярского центра ОВД филиала «Аэронавигация Центральной Сибири», занявший 1 место;

- **Шило Дмитрий Михайлович** – инженер по радионавигации и радиолокации и связи РЛК АИ-Петри филиала «Крымаэронавигация», занявший 2 место;

- **Максимов Николай Николаевич** – инженер по РН, РЛ и связи Восточно-Сибирского центра ОВД филиала «Аэронавигация Восточной Сибири», занявший 3 место.

**В номинации «Средства радионавигации и посадки»:**

- **Кузьмин Василий Сергеевич** – инженер по радионавигации, радиолокации и связи группы по технической эксплуатации радионавигационных объектов, связи и вынесенных радиостанций Красноярского центра ОВД филиала «Аэронавигация Центральной Сибири», занявший 1 место;





• **Каменев Александр Сергеевич** – инженер по РН и РЛ 1 категории Новосибирского центра ОВД «Аэронавигация Западной Сибири», занявший 2 место;

• **Бачило Вячеслав Сергеевич** – инженер по РН, РЛ и связи Кировского центра ОВД филиала «Аэронавигация Урала», занявший 3 место.

**В номинации «Средства авиационной электросвязи»:**

• **Степаненков Антон Евгеньевич** – инженер электросвязи 1 категории Печорского центра ОВД филиала «Аэронавигация Северного Урала», занявший 1 место;

• **Кольцов Юрий Михайлович** – инженер по РН, РЛ и связи 1 категории Восточно-Сибирского центра ОВД филиала «Аэронавигация Восточной Сибири», занявший 2 место;

• **Мысков Алексей Дмитриевич** – инженер по РН и РЛ Томского центра ОВД «Аэронавигация Западной Сибири», занявший 3 место.

**В номинации «Системы и средства автоматизации УВД»:**

• **Удинцев Василий Андреевич** – инженер по радионавигации, радиолокации и связи КДП Красноярского центра ОВД филиала «Аэронавигация Центральной Сибири», занявший 1 место;

• **Ягубов Леонид Николаевич** – инженер по РН и РЛ 1 категории Минераловодского центра ОВД «Аэронавигация Юга», занявший 2 место;



• **Фандиков Иван Анатольевич** – инженер по РН, РЛ и связи 2 категории Улан-Удэнского центра ОВД филиала «Аэронавигация Восточной Сибири», занявший 3 место.

По результатам финала Конкурса победителям каждой номинации вручены дипломы и денежные сертификаты, а все участники отмечены почетными грамотами. Также ряд участников конкурса награждены дипломами и ценными подарками от ООО «Фирма НИТА», НПО «ЛЭМЗ», НПО РТС, ПАО «РИМР» и НПП «ЦРТС».





# «СОЗДАНЫ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ»



## Во Внуково-3 прошла 1-я Международная выставка Деловой Авиации RUBAE 2018 (Russian Business Aviation Exhibition).



Международная выставка деловой авиации RUBAE прошла в Центре Бизнес-Авиации Внуково-3 с 12 по 14 сентября. Несмотря на непривычное название, мероприятие стало глубоким переосмыслением хорошо знакомой в бизнес-кругах Jet Expo – единственной в России и СНГ ежегодной выставки деловой авиации. В 2018 году организаторами мероприятия было принято решение выйти за рамки демонстрационной площадки и дополнить выставку деловой программой и конференциями в формате круглого стола. Преимущества такого решения очевидны: участники получают возможность обсудить наиболее актуальные вопросы отрасли, обеспечить взаимопонимание и взаимодействие.





В свою очередь, мероприятие привлекло более широкую аудиторию и повысило узнаваемость на международном рынке.

В этом году расширена была и статическая экспозиция. На RUBAE 2018 были представлены стенды и самолёты ведущих производителей в области бизнес-авиации: Cessna Aircraft, Embraer, Bombardier Aerospace, Dassault Aviation, Gulfstream Aerospace Corporation, Beechcraft Corporation, Piaggio Aerospace, Leonardo Helicopters. Кроме того, впервые был продемонстрирован самолет Sukhoi Business Jet вместе с хорошо знакомым Sukhoi SuperJet.

Помимо производителей самолетов и вертолетов, в RUBAE принимают участие авиакомпании, аэропорты, брокеры, операторы и провайдеры различных услуг: от ресторанов, предоставляющих бортовое питание, до ателье, готовых предоставить уникальную обшивку салона, авиационные регистры, сертификационные и учебные центры.

Площадкой для проведения RUBAE-2018 традиционно стал международный аэропорт Внуково-3. Территория Внуково дает множество преимуществ как для участников, так и для посетителей RUBAE-2018. Наличие крупного ангара-выставочного павильона площадью 5000 кв. м., близость статической экспозиции на открытом воздухе, а также, что немаловажно, транспортная доступность аэропорта и возможность остановиться в комфортабельной гостинице, несомненно, обеспечили наиболее комфортные условия проведения мероприятия.

На торжественной церемонии открытия выставки с приветственным словом выступил глава Федерального агентства воздушного транспорта Александр Васильевич Нерадько. Он заявил, что в России наблюдается всплеск авиаперевозок, например, в этом году рост составил 20%.







«Сегмент деловой авиации в этом объеме тоже имеется. Мы наблюдаем небольшой пока рост перевозок на воздушных судах бизнес-авиации. Россия представляет огромный растущий рынок авиaperезовок, и мы уверены, что деловая авиация также будет развиваться» - добавил Александр Васильевич. Также он подчеркнул в своем выступлении, что услугами деловой авиации сегодня активно пользуются пассажиры и премиум-сегмента, и что в этом году особым испытанием для деловой авиации стало рекордное количество полетов в дни Чемпионата мира по футболу. И это испытание, по мнению главы Росавиации, отрасль прошла успешно и безупречно. «Дорогие друзья! Я желаю дальнейшего развития бизнес-авиации в Российской Федерации – как самолетной, так и вертолетной. Для этого сейчас созданы все необходимые условия, – завершил свое выступление Александр Нерадько. – Желаю успеха этой выставке, традиционно проходящей в аэропорту Внуково, который отличается наибольшими объемами перевозок деловой авиации. Успехов выставке, аэропорту, всем участникам, гостям и организаторам!»

Генеральный директор Международного аэропорта Внуково Василий Александров добавил к этому, что аэропорт «Внуково» активно развивается: «В этом году мы перевезем более 20 млн пассажиров». Говоря о неизбежном успехе RUBAE-2018, Василий Егорович выразил уверенность, что благодаря выставке «мы взаимно обогатимся».

Слово брал также управляющий директор Центра Бизнес-Авиации Внуково-3 Георгий Владимирович Шаров. В рамках открытия выставки прошло выступление хореографического ансамбля «Калинка» им. Александра Филиппова.

После официального открытия выставки началась насыщенная деловая программа, организованная Объединенной Национальной Ассоциацией Деловой Авиации (ОНАДА).

«У нас уже есть опыт проведения таких мероприятий, - комментирует Анна Серезкина, Исполнительный директор ОНАДА. – И я лично очень признательна организаторам выставки за приглашение к новому сотрудничеству. В этом году мы расширяем формат. В течение двух дней ОНАДА проведет серию мероприятий, каждое из которых будет продолжительностью не более часа. Это даст возможность посетителям выставки и получить полезную информацию, и не потерять время, предназначенное для общения с экспонентами. Какие темы будем освещать?»





Стараемся подобрать те, которые актуальны и интересны коллегам по отрасли. Безусловно, поговорим о рынке в целом, отраслевых стандартах и аудите, вопросах безопасности, таможенных процедурах. На каждую сессию будем приглашать эксперта, или нескольких. Надеюсь, что для аудитории это будут не просто лекции – ждем от участников вопросов и комментариев! Отдельное время выделяем для презентаций компаний, в первую очередь – членов ОНАДА. Приглашаем всех, у кого есть новые разработки, продукты и услуги, поделиться опытом и информацией. Ну и, конечно, сделаем интересные анонсы!»

Деловая программа – неотъемлемая часть выставок. Именно такие показы становятся центром притяжения всех, кто работает в каждой конкретной отрасли, в данном случае – в деловой авиации. Сотрудничество с ОНАДА стало одной из важнейших составляющих успеха. Именно ассоциация имеет необходимый ресурс и экспертизу для формирования интересной программы, а также инструменты для охвата аудитории.

«Развитие деловой авиации в России обуславливает необходимость организации диалога между участниками рынка, общественными организациями, представителями законодательной и исполнительной властей, – комментирует Леонид Кошелев, председатель правления ОНАДА. – Вместе с рынком деловой авиации растет и значение такого мероприятия, как RUBAE, представляющего собой не только отраслевую выставку, но и дающего возможность организации такого диалога.»

В первый день работы выставки главными темами деловой программы стали «NAJET – национальный агрегатор онлайн-продаж чартерных авиаперевозок на самолетах деловой авиации» и «Выполнение заходов GLS на аэродромах Российской Федерации». Во второй день прошли круглые столы и презентации, такие как «Обеспечение безопасности полетов при наземном обслуживании воздушных судов во Внуково-3», «Целесообразность и эффективность интегрированности системы управления безопасностью полетов», «Порядок ввоза ВС деловой авиации в ЕЭС», «Блокчейн – четвертая промышленная революция» и другие.

Первый опыт выставки бизнес-авиации в новом формате, по всеобщему признанию, стал более чем успешным. Пожелаем участникам и посетителям встретиться снова через год!

Материал подготовил **А.Ю. Самсонов**, редактор журнала «КР»  
Фото **И.Н. Егорова**, фотокорреспондента журнала «КР»





# Столетие ВВС Azerbaijan

*Карло Кёйт и Пауль Кивит  
Carlo Kuit & Paul Kievit / Bronco Aviation*



**МиГ-29 и МиГ-29УБ ВВС Azerbaijan**

*В этом году отмечается столетие как ВВС Azerbaijan (Azərbaycan Həbi Hava Qüvvələri), так и Azerbaijanской Демократической Республики, существовавшей в 1918-1920 гг. Вооружённые Силы Azerbaijan, включающие ВВС, были созданы 26 июня 1918 года.*

*В апреле 1920 г. Azerbaijan стал Советской республикой (АзССР), а в декабре 1922 г. вошёл в состав СССР, сначала как часть Закавказской СФСР, а с 1936 г. – в качестве самостоятельной республики. Такое положение сохранялось до 1991 года. Это относилось и к вооружённым силам Azerbaijan.*

*Azerbaijan, известный как «Страна огней», вновь обрёл независимость после распада Советского Союза в 1991 году. Вооружённые Силы Azerbaijan были восстановлены 9 октября 1992 г. Сегодня ВВС и ПВО Azerbaijan являются крупнейшими в Кавказском регионе; при этом ВВС насчитывают в своём составе 8000 человек при общей численности Вооружённых сил, составляющей почти 70.000 человек.*

Основным местом базирования истребителей ВВС Azerbaijan является авиабаза Тагиев (другое название – Насосная). Это бывшая российская (до середины 1992 г. – прим. ред.) авиабаза, которая в настоящее время подвергается обширной модернизации. На авиабазе Тагиев размещается единственная эскадрилья истребителей МиГ-29С (Это явно МиГ-29С (9-13), в классификации НАТО – Fulcrum-C – прим. ред.) и МиГ-29УБ, которые находятся в строю с 2007 года. Авиабаза расположена к северо-западу от столицы Баку, недалеко от города Сумгаит. До того, как здесь стали базироваться истребители МиГ-29, это подразделение имело на вооружении самолёты МиГ-25 смешанного состава (МиГ-25ПД/ПУ/РБ), которые были сняты с эксплуатации в 1996 году. Размещавшиеся там самолёты Су-24 были сняты с эксплуатации в 2010 году; на базе остались лишь три машины в плохом состоянии. Специализированный авиаремонтный завод для самолётов МиГ-25, составлявший часть авиабазы Тагиев, принимал на техобслуживание самолёты из Ирака, Ливии и Алжира вплоть до первой половины прошлого десятилетия. В настоящее время только самолёты МиГ-29 ВВС Azerbaijan проходят ремонт на этом заводе, который больше не является коммерческим предприятием для обслуживания иностранных государств. В последнее время на авиабазе Тагиев была проведена широкая модернизация, которая касалась как штабных сооружений, так и ВПП. При содействии США было установлено новое светотехническое оборудование ВПП. Эта же помощь распространялась и на осуществлённую там установку систем ILS/DME и VOR.



**Командующий ВВС  
Azerbaijan  
генерал-лейтенант  
Рамиз ТАГИРОВ**





**Командир авиабазы Тагиев  
полковник Заур РУСТАМОВ**

«Единственное подразделение, вооружённое истребителями МиГ-29, не имеет в наших ВВС специального обозначения или названия, мы известны просто как «подразделение Fulcrum», говорит нам командир базы полковник Заур Рустамов. «Самолёты МиГ-29 находятся у нас на вооружении с 2007 года, когда они поступили к нам из Украины, пройдя перед этим в Украине капитальный ремонт». В общей сложности, как полагают, в строю находятся около 17 МиГ-29, включая 15 машин типа MiG-29С и два МиГ-29УБ, из которых три в настоящее время проходят 3000-часовые регламентные работы на Львовском авиаремонтном заводе в Украине. В персонал подразделения входят около 26 пилотов. «Годовой налёт у нас составляет около 60 часов; при этом у нас несколько особый порядок учёта лётного времени – мы засчитываем лишь время нахождения в воздухе, не включая в зачёт время на подготовку к вылету, выруливание и пробегу после приземления», рассказывает подполковник Ибрагим Газиев, командир эскадрильи МиГ-29.



**МиГ-29 ВВС Азербайджан на пробеге после посадки**

«Будущие пилоты, курсанты третьего года обучения в Академии ВВС в Баку, начинают свою лётную подготовку, проходя 10-20-часовой курс на вертолётах Ми-17-1В на авиабазе Кала (Qala) близ Баку. По его окончании отобранные для перехода на МиГ-29 пилоты поступают в лётную школу ВВС на авиабазе Кюрдамир, где ведётся обучение на самолётной (не вертолётной) технике. Лётная школа пользуется теми же сооружениями, что и расположенное там небольшое подразделение самолётов Су-25 Frogfoot (код НАТО – *прим. ред.*). Как отмечает подполковник Ибрагим Газиев, курсанты в ходе обучения должны набрать около 150 лётных часов на самолёте L-39. По окончании обучения свежееиспечённые пилоты (в звании капитана) либо присоединятся к расположенному там подразделению Су-25, либо будут включены в состав эскадрильи МиГ-29 на авиабазе Тагиев. «Пилоты нового выпуска проходят в течение 45 дней курс теоретической подготовки перед тем, как совершить свой первый полёт на самолётах Fulcrum», рассказывает



**Самолёты МиГ-29 и МиГ-29УБ ВВС Азербайджана на боевом дежурстве**





**Командир эскадрильи МиГ-29 Ибрагим Газиев инструктирует пилотов**



**Экипаж МиГ-29УБ готовится к вылету**

подполковник Газиев. «После этого 45-дневного курса они получают некоторое дополнительное обучение и проходят экзамен для проверки уровня их подготовки. При положительном результате новые пилоты должны затем получить 10-15- часовый «налёт» на тренажёре МиГ-29, которым мы обзавелись несколько лет назад. В настоящее время у нас имеются два тренажёра – один для пилотов МиГ-29 и другой для пилотов Су-25. Все пилоты, летающие на самолётах МиГ и Су, обязаны провести определённое количество часов в год на тренажёре. «Количество часов, которое тот или иной пилот может набрать на тренажёре, в некоторой степени зависит от доступности тренажёрного времени», отмечает руководитель тренажёрного центра майор Рустам Джафаров.

Перед тем, как выполнить свой первый самостоятельный полёт на боевом МиГ-29, новый пилот должен параллельно с обучением на тренажёре совершить, в зависимости от потребности, 10-20 вылетов на МиГ-29УБ, говорит в заключение подполковник. Первый самостоятельный полёт – это лишь демонстрация базовых навыков пилотирования. Потребуется ещё три-четыре месяца, а то и до года, чтобы стать полноценным строевым пилотом данного подразделения. Освоение ночных полётов и полётов на штурмовку наземных целей потребует ещё двух лет обучения. В настоящее время переобучение и боевая подготовка проводятся в рамках подразделения самолётов МиГ-29. «Проведение обучения параллельно с выполнением оперативных вылетов создаёт большую нагрузку на эскадрилью», говорит один из лётчиков-инструкторов.

Эта ситуация изменится в скором будущем после открытия новой специализированной лётной школы ВВС.

«Противовоздушная оборона и действия по наземным целям являются самыми важными задачами нашего подразделения», продолжает свой рассказ командующий базой. «Мы по большей части отрабатываем перехват и

каждый день держим до трёх МиГ-29 в состоянии готовности к внезапному вылету. В качестве примера, в 2016 году нам пришлось шестнадцать раз по тревоге поднимать самолёты в воздух, по большей части в районе конфликта. В случае необходимости мы можем поднять МиГ-29 в воздух через шесть минут после поступления приказа. Мы можем также работать совместно с самолётами Су-25 – в этом случае мы получаем задание на боевое патрулирование (Combat Air Patrol). Поскольку преобладающее количество учений проводится в рамках ВВС, в последние годы всё возрастающая роль отводится международному сотрудничеству», говорит в заключение командир базы полковник Рустамов.

Турция и Азербайджан поддерживают активное сотрудничество, начало которому было положено в 1992 году, когда было подписано соглашение о военном образовании. С тех пор обе страны поддерживают тесное сотрудничество в области обороны и безопасности. Вооружённые силы Азербайджана и Турции регулярно проводят совместные учения. Из их числа наиболее известны учения «TurAz Şahini» («Сокол ТурАз»), в которых азербайджанские самолёты МиГ-29 и Су-25 и вертолёты Ми-17-1В отрабатывают задачи совместно с подразделениями ВВС Турции, действующими с авиабазы Копуа (Конья) в Центральной Турции. Самый недавний раунд таких учений состоялся в сентябре 2017 года на авиабазе Тагиев в Азербайджане.

Учения TurAz помогают улучшить взаимодействие и обмен опытом между военно-воздушными силами Азербайджана и Турции. В ходе многолетних совместных учений с Турцией Азербайджан совершенствует тактические приёмы поддержания боеготовности, а также повышает уровень соответствия своих авиабаз действующим стандартам, касающимся, в частности, методов взлёта и посадки и систем слепой посадки (ILS). Азербайджанские пилоты по большей



части проходят обучение в Высшей школе военной авиации Азербайджана. Некоторые из них также посещают курсы в Академии ВВС Турции и проходят начальную лётную подготовку на авиабазе Чигли (Çigli). «Конечная цель заключается в том, чтобы подготовиться и присоединиться к участию в международных учениях «Анатолийский Орёл» (Anatolian Eagle), которые ежегодно проводятся в Турции (самый недавний раунд – в 2016 году)», поясняет полковник Рустамов. В настоящее время два пилота МиГ-29 проходят обучение в ВВС Пакистана с целью приобрести опыт полётов на истребителях JF-17. «Первые результаты говорят о том, что самолёты JF-17 сопоставимы с нашими MiG-29C, и поэтому мы делаем прикидки насчёт последующих шагов в деле приобретения нового типа истребителя», добавляет командир базы.

Самый крупный контингент авиационной техники находится на авиабазе Кала, которая подверглась некоторой реконструкции, получив новый большой ангар для обслуживания и хранения вертолётов. Это новое сооружение было официально открыто в марте 2018 года как часть дальнейшей модернизации, осуществляемой в ВВС Азербайджана. В большинстве своём парк вертолётов состоит из различных вариантов вертолёта Hind (Hind – обозначение для Ми-24/35 в классификации НАТО – прим. ред.). Это вертолёты Ми-24В/П, Ми-35М и Ми-24G Super Hind (модернизированный вариант Ми-24, созданный с участием ЮАР – прим. ред.). Парк вертолётов Ми-17-1В выполняет двойную роль. Они используются как штурмовики и десантные вертолёты в дополнение к более обычной роли средства перевозки войск. Для этой цели Ми-17-1В могут быть оснащены целым набором видов оружия. В их числе Lahat (Skybow, «Небесный лук») – ракета передовой конструкции с полуактивной лазерной головкой самонаведения, которая весьма эффективно может применяться против различных целей, включая наземные цели, корабли и вертолёты, на расстояниях до 8 км. Lahat может с большой точностью поражать неподвижные и движущиеся цели, включая находящиеся в движении вертолёты. Эта ракета выпускается израильской фирмой IAI; она используется ВВС Азербайджана уже в течение двух лет, а её внедрение было осуществлено при помощи со стороны фирмы Elbit. Азербайджан стал первым экспортным клиентом для этой системы. Она используется только на вертолётах Ми-17-1В, в отличие от системы «Барьер», которая может использоваться как на Ми-17-1В, так и на Ми-24В. Одновременно с введением в строй системы Lahat произошло



*Су-25 борт 18 ВВС Азербайджана*



*Су-25УБ борт 20 ВВС Азербайджана*



*Вертолёты Ми-17-1В ВВС Азербайджана, оснащённые балками для подвески оружия*



внедрение в Вооружённых Силах Азербайджана дальнбойной ракетной системы Spike ER; эта система оружия тоже может быть использована на Ми-17-1В.

Недавно, в марте 2018 года, в строй была введена пятая эскадрилья (специальных операций), оснащённая вертолётами Bell-412. По некоторым сведениям, три машины этого типа были приобретены в Канаде в 2016 году. В январе 2018 года несколько пилотов прошли двухмесячный курс обучения в соответствии с концепцией «обучай будущего инструктора». Наряду с тремя вертолётами Bell-412, были также приобретены по одному экземпляру Bell-401 и MD-530; все они получили чёрную окраску. «Оба эти типа в настоящее время не поставлены в строй, так как для них пока ещё не обучены пилоты», отмечает майор Заур Агаев, один из пилотов эскадрильи специальных операций. Майор Агаев закончил Академию ВВС Турции и станет одним из лётчиков-инструкторов в пятой эскадрилье. В настоящее время один из пилотов уже находится в Пакистане, чтобы стать лётчиком-инструктором для Bell-412.

Парк вертолётов Ми-24В прошёл модернизацию во втором квартале 2003 года. В настоящее время около девяти вертолётов Ми-24В несут службу во второй эскадрилье, ещё девять машин были модернизированы в 2013 году по стандарту Mi-24G Super Hind (Gesa, что означает «ночной»). Программа модернизации основывалась на сотрудничестве между южно-африканской компанией «Advanced Technologies and Engineering» (АТЕ) и украинской компанией «Авиакон» и киевским КБ «Луч».



*Эти два Ми-17-1В без вооружения оснащены для выполнения спецзадач*



*Подвески на этом Ми-17-1В, видимо, связаны с ракетной системой ЛАНАТ*

валась на сотрудничестве между южно-африканской компанией «Advanced Technologies and Engineering» (АТЕ) и украинской компанией «Авиакон» и киевским КБ «Луч». Азербайджанский Mi-24G в основе своей является повторением разработанного фирмой АТЕ варианта Super Hind Mk4. Базовые наборы авионики аналогичны тем, что используются в варианте Mk4. Набор оборудования (основанный на оборудовании вертолёта Denel Rooivalk) (Ройвалк – «Пустельга») состоит из разработанного фирмой АТЕ компьютера для выполнения боевых задач (mission computer), навигационной системы, дальномера ночного видения (NVG rangefinder), мультисенсорной гиросtabilизированной системы прицеливания Kentron Cumulus Argos 550, системы наблюдения, объединяющей телевизионные и инфракрасные датчики, и лазерного дальномера. Наиболее бросающиеся в глаза отличия – носовая часть и кабина переконструированы, что позволило сократить вес и улучшить обзор из кабины. Целевое оборудование стало легче по весу и позволяет пользоваться очками ночного видения. Оборудование кабины включает два многофункциональных дисплея размером 6x8 дюймов для управления полётом и вывода данных и систему GPS в комбинации с доплеровской навигационной системой.

Созданная компанией Denel компактная гиросtabilизированная мультисенсорная система наблюдения и прицеливания способна работать ночью и в любых погодных условиях. Конструкторским бюро «Луч» разработана противотанковая управляемая ракета «Барьер», способная также поражать вертолёты, причём наряду с Mi-24G эту ракету может применять и Ми-24В. ВВС Азербайджана стали первым экспортным заказчиком ракеты «Барьер» (вариант «Барьер-В» - прим. ред.). Кроме того, набор вооружения вертолёта Super Hind включает размещённую снизу в носовой части пушку GI-2 Vector с двойным каналом подачи боепитания, для прицеливания которой можно использовать тепловизионный прицел (FLIR/TV), нашлемный прицел или прицел с выводом данных на лобовое стекло кабины. Проведённая модернизация оставляет возможность использования 58-мм НУР типа С-8. Девять вертолётов Mi-24G находились



в эксплуатации в период с 2014 года по начало 2017 года. Парк этих машин в настоящее время ожидает проведения работ по техническому обслуживанию, которые запланированы на ближайшее время. Ещё в 2014 году компания Paramount Group подписала с азербайджанской фирмой AirTechServices Corporation соглашение о создании совместного предприятия Paramount Aerospace Azerbaijan, которое предоставляет производственные возможности для модернизации и усовершенствования вертолётов и самолётов. Ожидается, что это совместное предприятие займётся работами по техническому обслуживанию парка вертолётов Ми-24G.

Основу парка вертолётов семейства Hind составляют машины типа Ми-35М, которые были приобретены в количестве двадцати четырёх экземпляров в 2010 году. Во время визита репортёров в мае 2018 года Ми-35 можно было видеть на авиабазе Кала. Вертолёты Ми-35 оснащены очками ночного видения, смонтированной на турели телевизионной установкой IRTV-445MGH и новым противополевым оборудованием. Набор вооружения включает ПТУР 9К114 «Штурм-В» (АТ-6 Spiral по классификации НАТО), неуправляемые ракеты С-8 калибра 80 мм и С-24 калибра 240 мм, а также либо один 12,7-мм пулемёт 9-А-629, либо два 7,62-мм пулемёта 9-А-622/один 30-мм гранатомёт 9-А-800. В дополнение к этому, они могут использовать бомбы калибром от 50 до 500 кг.

Ми-35М отличается рядом улучшений в сравнении с родственным ему Ми-24В. Система несущего винта заимствована от Ми-28, также как и рулевой винт Х-образной схемы. Стеклопластиковые лопасти несущего винта имеют новый аэродинамический профиль. На Ми-35М также стоят усовершенствованные турбовальные двигатели. Небольшие крылья укорочены в размахе, чтобы дать дополнительную экономию веса. Ми-35М оснащён модернизированной авионикой и улучшенным набором датчиков, включая систему ночного видения. Новшеством по сравнению с Ми-24В являются электронно-оптический дальномер/системы прицеливания с каналом тепловизора, системой спутниковой навигации, многофункциональные электронные дисплеи, бортовой компьютер и связанное оборудование нового поколения, защищённое от помех. Ми-35М может нести различные виды оружия, включая восемь ПТУР типа «Атака-В» или «Штурм-В», ракеты «воздух-воздух» типа «Игла-В», неуправляемые ракеты (С-8) или бомбы. Носовая турель оснащена двухствольной 23-мм пушкой ГШ-23Л. Шасси Ми-35 стало неубирающимся. Это позволило снизить



*Ми-35М ВВС Азербайджана, вооружённый ПТРК «Барьер» с ракетами RV-2*



*Ми-24П борт 105 ВВС Азербайджана*



*Вертолёт Ми-24В борт 115 ВВС Азербайджана*





**Ка-32С (бывший советский Ка-27ПС) на службе ВС Азербайджана**



**Командир вертолётной эскадрильи знакомится с новыми лётчиками**

общую массу вертолёт. Как сказал один из пилотов Ми-24: «Ми-35 похож на тяжёлого медведя, так что мы стараемся сделать полегче ту технику, которую мы поднимаем в воздух». Два вертолёт Ми-24В/Ми-35М круглосуточно несут дежурство (QRA – quick reaction alert) и могут быть подняты в воздух через 8 минут после того, как поступил начальный сигнал тревоги.

Командующий авиабазой Кала говорит в заключение: «Сейчас в центре нашего внимания задача – иметь два вертолёт Ми-17-1В, совместимые с натовской Концепцией оперативных возможностей (Operational Capabilities Concept, OCC). Мы надеемся стать участником одного из учений НАТО в 2019 году, чтобы получить возможность набрать опыт, посмотреть, чего мы стоим, и поделиться нашими знаниями».

## **ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТА ТАГИРОВА, ЗАМЕСТИТЕЛЯ МИНИСТРА ОБОРОНЫ – КОМАНДУЮЩЕГО ВВС**

**Базовые сведения:** Генерал-лейтенант Рамиз Фирудин оглу Тагиров родился во Владикавказе в СССР 16 апреля 1966 г. В 1983 г. он закончил военное училище имени Джемшида Нахичеванского (Military Lyceum Jamshid Nakchivanski), в 1988 году – киевское Высшее училище ПВО и ракетной техники, а в 2006 г. с отличием закончил Академию публичной администрации при Президенте Республики Азербайджан. С 1988 по 1992 г. служил в Вооружённых силах СССР в Академии ПВО и Сухопутных сил. В 1992-2002 годах служил в Вооружённых силах Республики Азербайджан. В 2002-2013 гг. работал в качестве заместителя помощника Президента Республики Азербайджан по вопросам обороны. Генерал-лейтенант Тагиров участвовал в боевых действиях по защите суверенитета и территориальной целостности Республики Азербайджан. Награждён медалью «За Родину», медалью «За безупречную военную службу», медалью «За безупречную службу отечеству». С мая 2014 г. генерал-лейтенант Тагиров назначен на пост заместителя Министра обороны – Командующего ВВС.

**- Генерал Тагиров, можете ли Вы поделиться информацией о новых событиях в жизни ВВС?**

- Мы находимся в разгаре целого ряда перемен, происходящих в наших ВВС. Мы планируем через год-два ввести в строй новую авиабазу на территории авиабазы Далляр, предназначенную специально для Лётного училища ВВС. Мы пришли к заключению, что обучение курсантов в строевой части занимает слишком много времени. Что касается работ по усовершенствованию авиабазы Далляр, то претендентами на получение соответствующего заказа выступают фирмы INDRA Company и Thales; мы надеемся вскоре принять решение по этому вопросу. Объём работ включает сооружение ВПП, здания и самого учебного центра. Всё это является частью общей цели – иметь ВВС, которые действуют на более высоком уровне профессионализма, и разработать единую программу обучения для курсантов – будущих пилотов. В достижении этой цели нам помогают как Турция, так и Пакистан, которые имеют обширный опыт работы специализированных лётных училищ ВВС. Кроме того, появление новых технологий заставляет нас вносить изменения в порядок выполнения боевых заданий.

**- Каковы планы в отношении нынешнего самолётного парка, будут ли приобретаться новые самолёты?**

- В обеспечение имеющихся у нас планов в отношении Лётного училища ВВС мы приобрели в Пакистане десять учебно-тренировочных самолётов Super Mushshak. Они будут поставлены к июлю 2018 года (интервью давалось в мае 2018 г. – прим. ред.) и сначала будут действовать с базы Курдамир, где Лётное училище ВВС учреждается впредь до его перевода на авиабазу Далляр в скором будущем. Для обеспечения ввода в строй новых УТС мы послали инструкторов на обучение в Пакистан. Согласно плану, курсанты начнут обучение на этих самолётах на втором году своей учёбы в Академии ВВС. Мы также проявляем интерес к УТС типа Nurkus B (Хюркуш-Б, самолёт носит имя одного из пионеров турецкой авиации – прим. ред.) с турбовинтовым двигателем, который в настоящее время разрабатывается фирмой Turkish Aviation Industries (TAI). На замену устаревающим L-39 компания Leonardo



предложила нам самолёт М-346. Мы пока ещё не приняли никакого решения относительно приобретения этого типа, поскольку существует значительный технологический разрыв между УТС пятого поколения и самолётами МиГ-29 или Су-25, которые были созданы в 1970-х годах. Поскольку мы не приняли никакого решения относительно перспектив МиГ-29 или приобретения самолёта JF-17, нам придётся подождать с приобретением самолёта М-346. Чтобы сравнить возможности М-346, мы также провели пробные полёты на Як-130 и пришли к заключению, что М-346 нам лучше всего подходит. (В 2017 г. состоялась презентация М-346 в Азербайджане; в этой связи в интернете прошло сообщение о якобы состоявшейся закупке М-346 для ВВС Азербайджана – прим. ред.)

У нас есть соглашение с компанией Paramount Group о техническом обслуживании вертолётов Mi-24G. Мы ожидаем приезда техников, которые должны присоединиться к группе технического обслуживания на базе Кала и начать работы. Мы также проявили интерес к турецкому вертолёту TAI T-129 АТАК. Однако пока неизвестно, на какие сроки можно рассчитывать в отношении поставок – в настоящее время Вооружённые Силы Турции обеспечивают собственные потребности, прежде чем начать производство вертолётов АТАК для зарубежных стран. Идея такова, что АТАК отчасти заменит собой существующие машины, а отчасти станет дополнением к эскадрильям, ныне размещённым на авиабазе Кала.

**- Можете ли Вы что-то рассказать о сотрудничестве в регионе?**

– У нас очень широкие отношения с Турцией ещё с начала 1990-х гг. Кроме того, имеется то, что мы называем «Треугольником» между Азербайджаном, Грузией и Турцией. Мы регулярно встречаемся и обсуждаем вопросы, представляющие взаимный интерес; однако у нас нет совместных учений с Грузией.

**- Какие уроки были извлечены из сотрудничества с Турцией?**

– Благодаря нашему сотрудничеству с Турцией мы смогли кое-чему научиться и обменяться опытом в отношении военных операций, что чрезвычайно важно для расширения наших познаний и улучшения нашего профессионализма. Мы учредили совместные учения, из которых наибольшее значение для нас имеет TurAz. В конце сентября 2017 г. нашу страну посетило с двухнедельным визитом подразделение ВВС Турции. Наша конечная цель заключается в том, чтобы присоединиться к международным учениям, таким как «Анатолийский Орёл».



**Вертолёты MD 530 и Bell 401, приобретённые ВВС Азербайджана**



**Вертолёт Bell 412 ВВС Азербайджана**



**Азербайджан проявляет интерес к возможной закупке у Пакистана истребителей JF-17**

Перевёл с английского **С.Комиссаров**  
Все снимки, кроме отдельно помеченных, сделаны авторами.

ru.wikipedia.org



# Фарнборо-2018: юбилейный салон... без нас (почти)

Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон



*Морской патрульный самолёт P-72A ВВС Италии (борт CSX 62280/код 41-02)  
и вертолёт Leonardo AW101 ВВС Норвегии (временный номер ZZ105)*

*С 16 по 22 июля на аэродроме Фарнборо недалеко от Лондона (графство Гемпшир) состоялась очередной международный авиакосмический салон Farnborough International (FI-2018). В этом году он отмечает своё 70-летие (впервые Фарнборо принимал авиасалон в 1948 г.), и готовились к нему основательно. В частности, временный выставочный павильон №1 заменили капитальным зданием, введённым в строй весной этого года, с выставочной площадью 12500 кв. м, переговорными, конференц-залами и т.д. Остальные три основных павильона пока сохраняют «тряпчато-трубчатую» конструкцию.*

И «юбилейный» салон не подкачал: по некоторым показателям он стал самым масштабным за последние пять лет. Участниками салона стали около 1500 компаний из ста с лишним стран мира. FI-2018 посетили 133 военных делегации против 98 в 2016 году. За первые пять дней, которые длилась деловая часть авиасалона, были заключены сделки на сумму 192 млрд. долл.; это чуть меньше показателей 2014 года, когда общая сумма контрактов достигла рекордных 201 млрд. долл., но заметно лучше итогов прошлого салона («всего» 124 млрд. долл.). Зато в первый день салона, который торжественно открывала премьер-министр Великобритании Тереза Мэй, итоги продаж почти вдвое перекрыли результат двухлетней давности – 43,6 млрд. долл. против 23 млрд. долл. в первый день FI-2016. Количество законтрактованных самолётов стало рекордным за последние пять лет – 1464 лайнера на общую сумму 154 млрд. долл., из которых 1263 – это твердые заказы. (Для сравнения, на FI-2016 удалось продать 742 самолёта.) Кроме того, было заказано более 1400 авиадвигателей на сумму в 22 млрд. долл.

Основная борьба за заказы, как всегда, развернулась между двумя лидерами рынка гражданских самолётов, пресло-

вутыми «А и Б, сидящими на трубе». Причём американцы в этот раз обыграли европейцев – компания «Боинг» заключила контракты на 676 самолётов общей стоимостью 92 млрд. долл. На втором месте – европейский концерн «Эйрбас», получивший заказы на 431 самолёт общей стоимостью 70 млрд. долл. А остальным игрокам осталось лишь делить крохи с барского стола.

Итак, что можно было увидеть на «Фарнборо-2018»? В наземном показе и в лётной программе было представлено около 150 летательных аппаратов и полноразмерных макетов, среди которых было несколько премьер разного масштаба. Одну из них подготовила как раз компания «Боинг». Два года назад в ходе международного дебюта среднемагистрального самолёта Boeing 737 MAX здесь показали «средний» вариант Boeing 737 MAX 8 вместимостью от 162 до 200 пассажиров (замена варианту 737-800), а теперь на земле и в воздухе демонстрировался прототип самого короткого в новом семействе варианта Boeing 737 MAX 7 (от 126 до 172 пассажиров, аналог варианта 737-700). Это уже третий вариант нового семейства. Первый полёт состоялся 16 марта этого года, а начало коммерческой эксплуатации намечено на январь 2019 г.





### *Третий прототип Mitsubishi MRJ90 (JA23MJ)*

Кстати, на салоне данное семейство обрело своего сотового заказчика – им стала американская лизинговая компания «Джексон Сквэр Эйвизйшн».

Боинговцы также показали широкофюзеляжный Boeing 787-8 Dreamliner – первый для нового эксплуатанта, авиакомпании «Биман Бангладеш Эйрлайнз». Продолжаются работы и над модернизированным широкофюзеляжным семейством 777X, которое получит удлиненный фюзеляж, новое композитное крыло увеличенного размаха, новое горизонтальное оперение, новые двигатели Дженерал Электрик GE9X и новый салон. В настоящее время на заводе фирмы в г. Рентон (штат Вашингтон) идёт изготовление прототипа 350-местного Boeing 777-8. А в боинговском павильоне (некоторые фирмы занимали отдельные павильоны) можно было видеть концептуальные модели сверхзвуковых пассажирских самолётов, показывающие, что американцы намерены развивать и это направление.

Чем ответил главный конкурент? Концерн «Эйрбас» показал на земле и в воздухе сразу три новинки. Если в предыдущие два раза широкофюзеляжный дальнемагистральный Airbus A350 XWB был представлен в базовом варианте A350-900 (325 мест, длина 66,8 м, взлётная масса 280 тонн), то на FI-2018 демонстрировался уже 366-местный A350-1000, сертифицированный в ноябре прошлого года. Он удлинен до 73,8 м (взлётная масса 316 тонн) и оснащён форсированными двигателями, крылом увеличенной площади и шестиколёсными тележками основных стоек шасси вместо четырёхколёсных. В полёте демонстрировался прототип A350-1000, а на стоянке была товарная машина в окраске стартового заказчика – авиакомпании «Катар Эйрвэйз».

Второй новинкой, и тоже в этом же классе, стал Airbus A330neo (new engine option, новые двигатели), о разработке которого было объявлено как раз на авиасалоне Фарнборо четыре года назад. Самолёт оснащён двигателями Роллс-Ройс «Трент 7000», имеющими меньший расход топлива по сравнению с прежними вариантами (Роллс-Ройс «Трент 700», Прэнт энд Уитни PW4000 или Дженерал Электрик CF6-80 по выбору заказчика); в сочетании с улучшенной аэродинамикой крыла это даёт большую дальность. Кроме того, A330neo получил полностью обновлённый салон. Опять-таки в лётной программе участвовал прототип A330-900neo, совершивший первый полёт 19 октября 2017 г., а на земле можно было видеть серийную машину в ливрее стартового заказчика – авиакомпании «ТАП Эйр Португал».

В продолжение темы широкофюзеляжных ДМС стоит отметить и то, что двухпалубный Airbus A380 в нынешнем году вышел на вторичный рынок. На четвёртый день работы салона в Фарнборо прибыл для презентации первый поддержанный A380, купленный незадолго до этого португальской чартерной авиакомпанией «ХайФлай». Самолёт, выпущенный в 2006 г., нёс «экологическую» ливрею, напоминающую, что без принятия срочных мер коралловые рифы могут исчезнуть с лица Земли к 2050 г.

Узкофюзеляжный Airbus A321neo, европейский конкурент вышеупомянутого «737 Макса», на сей раз тоже был в наземном показе, но он уже не новинка. Зато настоящей новинкой стал самолёт размером поменьше – Airbus A220, который сразу показался подозрительно знакомым. И не зря – так отныне называется канадское семейство Bombardier CSeries. Запущенная компанией «Бомбардье» в 2007 г. программа CSeries испытывала серьёзные финансовые и технические трудности: лётные испытания начались в сентябре 2013 г. с существенным опозданием, продажи шли ни шатко ни валко, а тут ещё в довершение всего самолёт стал поводом для торговой войны между США и Канадой. В апреле 2016 г. канадцы получили крупный заказ на Bombardier CS100 от американской авиакомпании «Дельта Эйрлайнз». Последняя ранее аннулировала заказ на самолёты Boeing 787, доставшийся «в наследство» от поглощённой ею авиакомпании «Нортуэст Эйрлайнз» и оказавшийся ненужным. Когда «Дельта» предпочла CSeries американскому Boeing 737 MAX, компания «Боинг» обиделась на столь непатриотичный шаг и в апреле 2017 г. подала жалобу на канадского производителя, обвинив его в демпинге за счёт государственных субсидий (т.е. в нарушении американского законодательства). Ещё бы, такой заказ улупил из-под носа! Доказать свою невиновность канадцы не смогли, и министерство торговли США приняло предварительное решение обложить самолёт CSeries с 2019 г. компенсационной пошлиной в размере 300% (!), что означало бы для компании «Бомбардье» потерю рынка США. В ответ канадские власти пригрозили разорвать существующие оборонные контракты с компанией «Боинг», если заградительной пошлина не будет отменена; вмешалась и Великобритания, поскольку оказались под угрозой рабочие места на фирме «Шортс», которая изготавливает для CSeries композитное крыло. Конфликт вышел за рамки коммерческого спора и перешёл в политическую плоскость.



***Boeing 737 MAX 7 (N7201S) заходит на посадку мимо прототипа Airbus A330-900neo (F-WTTE)***





**Прототип Airbus A350-1000 (F-WLXV)**

В этой ситуации концерн «Эйрбас» выступил с «предложением, от которого невозможно отказаться». 16 октября 2017 г. «Бомбардье» и «Эйрбас» заключили соглашение, по которому европейский концерн получил контрольный пакет в партнёрстве CSALP (CSeries Aircraft Limited Partnership), занимающемся производством и маркетингом самолёта – 50,1% акций; ещё 30,9% остаются за компанией «Бомбардье» и 19% – за инвестиционным фондом провинции Квебек, где она базируется. (Ранее «Бомбардье» владела 62% акций CSALP, а фонд – остальными 38%.) 1 июля 2018 г., после одобрения регуляторами, сделка была официально закрыта, а уже через 9 дней было объявлено о ребрендинге программы; базовый CS100 вместимостью 108-133 пассажира переименовали в A220-100, а удлиненный CS300 вместимостью 133-160 пассажиров – в A220-300. Последний как раз и присутствовал на авиасалоне – прототип (уже в корпоративных цветах «Эйрбас») и строевая машина латвийской авиакомпании «эйрБолтик», надпись «Bombardier CS300» на носу которой стыдливо залепили наклейкой «Airbus A220». Кто платит, тот и заказывает музыку? В том-то и дело, что не платит – европейский концерн просто прибрал программу к рукам, получив 50,1% акций бесплатно. «Эйрбас» подчёркивает, что полностью выкупить программу пока не намерен, но соглашение всё же предусматривает такую возможность в будущем. При этом «Эйрбас» не только воспользуется своей торгово-сервисной сетью, чтобы продвигать машину на рынок, и снизит производственные издержки, но и – внимание – начнёт производство A220 на своём филиале в США (г. Мобил, штат Алабама). Собранные там самолёты будут формально считаться американскими, а значит, не подпадающими под заградительные пошлины. При этом речь о переносе производства в США не идёт – канадцы выторговали условие, что основная сборочная линия A220 останется в г. Мирабель (Квебек) и, таким образом, сохранятся рабочие места.

Таким образом, концерн «Эйрбас» расширяет своё присутствие на рынке, получая современный самолёт в классе, из которого он ушёл после прекращения производства «младших» моделей A319 и A318 в связи с изменением спроса. Кроме того, он получит доступ к канадским технологиям, который пригодятся при проектировании преемника A320 в ближайшем будущем. По состоянию на август 2018 г. в эксплуатации находилось 38 самолётов A200 (CS100/CS300),

а портфель заказов составлял 402 машины (123 «сотки» и 279 «трёхсоток»). Самое «смешное» в этой ситуации – то, что в итоге в январе 2018 г. Федеральная комиссия США по международной торговле изменила свою первоначальную точку зрения, не усмотрев в контракте с «Дельта Эйрлайнз» угрозы для американского авиапрома и отменив лоббируемую «Боингом» пошлину. Но что толку от этого канадцам, которые уже лишились своего главного авиастроительного актива? Как горюится, ложечки нашлись, а осадок остался.

Если читатель решил, что «Эйрбас слопал конкурента, нет больше вашего Бомбардья», то это отнюдь не так. Сделка с европейцами касается только семейства CSeries, а два других семейства, выпускаемых в настоящее время, остаются за канадцами. И на салоне «прочее бомбардье» было представлено турбовинтовым самолётом Dash 8 Q400 в ливрее эфиопской авиакомпании, реактивным «региональником» CRJ1000 авиакомпании «Дельта Эйрлайнз» и административно-деловым Global 6000.

Два года назад бразильская компания «Эмбраэр» устроила в Фарнборо тройную премьеру, показав ближнемагистральный самолёт Embraer E-Jet E2 (глубокая модернизация семейства E175/E190/E195 с новыми двигателями, новым крылом и электродистанционной системой управления), реактивный средний военно-транспортный самолёт Embraer KC-390 и административно-деловой самолёт Embraer EMB-550 Legacy 500. Тогда их демонстрировали только на земле; на сей раз все три участвовали и в лётной программе. Первенец обновлённого семейства E-Jet – 114-местный E190 E2 – был сертифицирован 28 февраля этого года, а коммерческая эксплуатация началась в апреле. Любопытно, что с этим семейством бразильцы взяли моду называть самолёт, отправляемый в рекламное турне, «Профит хантер» (Охотник за выгодой) и раскрашивать его нос под какого-нибудь хищника. Один прототип был декорирован под тигра, другой – под орла... E190 E2 на нынешнем салоне раскрасили под акулу. Так и вспомнишь стихи Маршак: «То хищный зверь, то птица злая, подобье потеряв своё...» Но, как известно, на всякого хищника найдётся хищник покрупче; не так давно компания «Боинг» заключила с бразильцами соглашение о выделении производства гражданских самолётов «Эмбраэр» в совместное предприятие, в котором 80% будет принадлежать американцам.



**«Самый сверхзлой самолёт салона»:  
Embraer E190 E2 (PR-ZGQ)**





**Вертолёт AW169 детской неотложной помощи (G-PCU)**

Кстати, о бизнес-джетах: здесь едва ли не единственной новинкой салона был американский Gulfstream G600 – удлинённый вариант самолёта G500, представленного компанией «Галфстрим Аэроспейс» на прошлом салоне. Другой новинкой мог бы стать реактивный первенец фирмы «Пилатус» – восьмиместный Pilatus PC-24, построенный по традиционной для этого класса схеме (низкоплан с прямым крылом, Т-образным оперением и размещением двух ТРДД Уильямс FJ44-4 на пилонах по бокам хвостовой части). Самолёт сертифицирован в декабре прошлого года, поставки начались в феврале нынешнего года, и, казалось бы, ничто не мешало показать машину «живьём». Увы, швейцарцы привезли PC-24 только в виде модели, ограничившись стандартным набором из турбовинтового делового самолёта PC-12NG и турбовинтового УТС PC-21.

Одной из главных новинок салона стал Mitsubishi MRJ, первая попытка компании «Мицубиси» выйти на рынок региональных пассажирских самолётов. Два года назад показать машину в Фарнборо помешал плотный график испытаний. В этот раз международный дебют наконец состоялся – на авиасалоне был представлен третий прототип в ливрее стартового заказчика, японской авиакомпании ANA («Олл Ниппон Эйрэйз»). Он участвовал и в лётной программе, причём запомнился весьма низким уровнем шума (правда, во вторник полёт пришлось отменить, поскольку самолёт получил небольшое повреждение при столкновении с передвижным трапом). В настоящее время портфель заказов на MRJ составляет 288 твёрдых заказов (223 в базовом варианте MRJ90 и 65 в укороченном варианте MRJ70) и 184 опциона, однако с прошлого года новых заказов не поступало; более того, в январе этого года американская авиакомпания «Истерн Эйрлайнз» отменила заказ на 20 машин. Причина в том, что сроки реализации программы постоянно сдвигаются вправо из-за доработок конструкции, без которых сертификация самолёта по американским нормам невозможна. Теперь японцы обещают начать поставки серийных MRJ в середине 2020 г.

Как и в прошлый раз, на авиасалоне было большое число китайских участников. На стенде компании COMAC («Коммерсиэл Эйркрафт Корпорэйшн»), специализирующейся на пассажирских самолётах, наряду с моделями ближнемагистрального ARJ21 и среднемагистрального C919 была

модель широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта CRJ929-600. Машина создаётся совместно с российской ОАК (Объединённой авиастроительной корпорацией), базовая 280-местная версия должна иметь дальность полёта 12 000 км. Производство самолёта планируется организовать в Шанхае. Начало поставок намечено на 2025-2027 г. Планируется, что при создании нового авиалайнера будут широко использованы композитные материалы.

Гвоздём салона FI-2018 в области военной авиации стал полноразмерный макет истребителя шестого (да-да, шестого) поколения BAe Systems Tempest («Гроза»), который в числе прочих новинок осмотрела в день открытия салона «Железная леди V 2.0». О запуске программы в тот же день официально объявил министр обороны Великобритании Гэвин Уильямсон. Разработку машины ведёт англо-итальянский консорциум «команда Темпест», в который вошли авиастроительные компании «Бритиш Аэроспейс Системз» и «Леонардо», двигателестроительное подразделение компании «Роллс-Ройс», разработчик ракетного вооружения MBDA и британское министерство обороны. Здоровенный (размером не меньше Су-30) двухмоторный истребитель построен по схеме «бесхвостка» с крылом сложной формы и цельноповоротными киями, сильно разваленными в стороны. Формы самолёта подобраны с учётом требований максимального снижения радиолокационной и тепловой заметности, той же цели служит размещение оружия во внутренних отсеках. По предварительным данным, «Темпест» будет оснащён двигателями изменяемого цикла (ДИЦ) и способен выполнять полёт как в пилотируемом, так и в беспилотном режиме. Самолёт будет обладать искусственным интеллектом, позволяющим, в частности, управлять малогабаритными боевыми беспилотными летательными аппаратами (ББЛА), размещёнными в отсеках вооружения, и создавать «рой» с целью усиления огневого воздействия на противника. На программу «Темпест» МО Великобритании намерено до 2025 г. потратить 2 млрд. фунтов стерлингов (около 2,6 млрд. долл.); ожидается, что самолёт поступит на вооружение британских ВВС в 2035 г., сменив истребитель-бомбардировщик Eurofighter EF2000 Typhoon. (Кстати, история повторяется: во время Второй мировой войны у англичан был не особо удачный истребитель-бомбардировщик Hawker Typhoon, на смену которому пришёл... его улучшенный вариант Hawker Tempest!)



**Макет истребителя шестого поколения BAe Systems Tempest**





**Макет лёгкого боевого самолёта TAI Hurjet**

Были и новинки меньшего масштаба. Чешская компания «Аэро Водоходы» продолжает работу над учебно-тренировочным самолётом Aero L-39NG (Next Generation – следующее поколение), который является глубокой модернизацией хорошо известного «Альбатроса» (L-39C). В качестве промежуточной ступени на пути реализации проекта компания разработала вариант L-39CW, который впервые поднялся в воздух 14 сентября 2015 г. и был сертифицирован в марте нынешнего года. Подобно L-39NG, он оснащён американским ТРДД Уильямс Интернэшнл FJ44-4М с электрозапуском вместо советского АИ-25ТЛ и чешской ВСУ Safir (отсюда и буква W – т.е. Williams), новым крылом с кесон-баками вместо прежних концевых баков (что позволило снизить лобовое сопротивление), централизованной системой заправки и увеличенным с трёх до пяти количеством точек подвески вооружения. Кабина оборудована цифровой системой индикации и британскими катапультными креслами Martin Baker Mk 16 вместо чехословацких VS-1 BRI, но сохраняет старый фонарь с неподвижным козырьком вместо предусмотренного для L-39NG беспереплётного фонаря. Впрочем, по некоторым данным, L-39CW – не более чем демонстратор, а программа L-39NG разбита на два этапа; первый этап предполагает лишь ремоторизацию существующих L-39C и, по заказу, установку «стеклянной» кабины, а второй этап – производство новых самолётов с новым крылом и пятью точками подвески. Стартовым заказчиком на «L-39NG первого этапа» стала в 2015 г. чешская компания «ЛОМ Прага», осуществляющая ремонт авиатехники и подготовку авиационного персонала. Первый заказ на новые «L-39NG второго этапа» поступил в апреле нынешнего года от ВВС Сенегала, а на салоне FI-2018 по 12 L-39NG заказали также португальская компания «Скайтек» и американская RSW Aviation, причём последняя намерена также модернизировать уже имеющиеся у неё шесть L-39C по стандарту L-39CW. Но это ещё не всё; главная новинка чешского авиапроизводителя – анонсированный на авиасалоне лёгкий боевой самолёт F/A-259 Striker. Это глубокая модернизация известного самолёта Aero L-159 ALCA (Advanced Light Combat Aircraft – перспективный ЛБС), стоящего на вооружении ВВС Чехии и Ирака. **F/A-259 сохранит силовую установку предшественника** (американский ТРДД Ханиуэлл F124-GA-100), но получит то же новое крыло, что и L-39NG, семь точек подвески вооружения и авионику израильского производства, в т.ч.

радар фирмы «Элта» вместо итальянского радара FIAR Grifo-L. Самолёт будет способен нести в том числе и высокоточное оружие класса «воздух-поверхность», что подразумевает подвеску под фюзеляжем контейнерной оптико-электронной прицельной станции. «Аэро Водоходы» намерена заявить «Страйкер» на американский тендер в рамках программы OA-X по созданию лёгкого противоповстанческого штурмовика; соперниками чешской машины будут бразильский турбовинтовой лёгкий штурмовик Embraer A-29 Super Tucano и американские турбовинтовой Beech AT-6C Texan II и реактивный Textron AirLand Scorpion.

Боевых самолётов в лётной программе салона в этот раз почти не было. В один из дней над Фарнборо появился истребитель пятого поколения Lockheed Martin F-35 Lightning II британских ВВС, совершив пролёт в паре с ударным самолётом Eurofighter Typhoon GR.4, на пару с которым он будет нести службу. В павильоне «Бритиш Аэроспейс Системз» можно было видеть модель нового авианосца ВМС Великобритании типа «Куин Элизабет» с самолётами F-35B на палубе. В другой день в полётах участвовал истребитель Lockheed Martin F-16C Fighting Falcon. Казалось бы, уж он-то давно не новинка, но его появление было не случайным – на салоне было объявлено, что Словакия закупит 14 новых истребителей F-16 Block 70 на замену поставленным ещё в 80-е годы советским МиГ-29. Любопытно, что из двух типов, участвовавших в тендере, словаки выбрали F-16, а не SAAB JAS 39C Gripen, как их соседи – чехи.

Представлявший итальянскую авиапромышленность холдинг «Леонардо» вновь показал учебно-тренировочный самолёт M-346 Master в двух ипостасях – прототип лёгкого боевого самолёта M-346 FT (с пушечным, ракетным и бомбовым вооружением) и макет варианта T-100, создаваемого совместно с американской компанией «Рэйтион» для конкурса по программе T-X, проводимого ВВС США. Рядом стоял морской патрульный самолёт ATR-72MPA (Maritime Patrol Aircraft) для ВВС Италии, в которых ему присвоено войсковое обозначение P-72A. Вертолётная же линейка холдинга была представлена средним многоцелевым AgustaWestland AW169 в санитарном варианте, более тяжёлым AgustaWestland AW189, ещё более крупным AgustaWestland AW101 в поисково-спасательном варианте для ВВС Норвегии и морским ударным AgustaWestland AW159 Wildcat HMA.2.



**Модель самолёта An-188**



**Модель китайско-российского самолёта CRJ929-600**

Кроме того, на стенде «Леонардо» можно было видеть модели перспективного пассажирского самолёта, построенного по схеме «горизонтальный триплан» (с передним горизонтальным оперением и винтовентиляторными двигателями сзади под стабилизаторами) и пассажирского конвертоплана.

Стоящий рядом вертолёт Westland Sea King HAR.5 с бортовым номером британских ВМС (причём «адским» – XV666!) и в необычной окраске поначалу вызвал недоумение. Машина-то далеко не новая – более того, она снята с вооружения ещё в 2016 г. Оказалось, вертолёт передан компании «Хели Оперэйшнз», которая действует с бывшей авиабазы британских ВМС в г. Портленд (графство Дорсет). Компания оказывает услуги по подготовке лётного персонала и выполняет поисково-спасательные и медико-эвакуационные операции.

Два года назад в Фарнборо австрийская компания «Даймонд Эйркрафт» (известная у нас благодаря лёгким самолётам DA 40 и DA 42) устроила премьеру учебно-тренировочного самолёта DART-450, оснащённого 495-сильным турбовинтовым двигателем АИ-450С разработки украинского ГП «Ивченко-Прогресс». А в этот раз на салоне дебютировал его новый вариант DART-550, первый полёт которого состоялся в мае 2018 г. Слово «dart» по-английски означает «стрела» или «дротик», но в данном случае это ещё и сокращение от Diamond Aircraft Reconnaissance/Trainer – разведывательно-учебный самолёт фирмы «Даймонд Эйркрафт» (в конструкцию изначально заложена возможность установки оптико-электронной системы наблюдения, оператор которой сидит в задней кабине).

Главное отличие от предшественника – новый двигатель Дженерал Электрик H75-100 мощностью 550 э.л.с. с пятилопастным винтом немецкой фирмы MT-Propeller. Это дефорсированный вариант двигателя Дженерал Электрик H80 (который, в свою очередь, является модернизацией известного чешского ТВД Вальтер M601F). Очевидно, замена объясняется тем, что при всех политических симпатиях Запада к Украине у фирмы возникли резонные сомнения в надёжности АО «Мотор-Сич» (изготовителя ТВД АИ-450С) как поставщика двигателей в нынешних условиях.

Сразу двумя премьерами отметилась турецкая компания TAI («Тёркиш азроспейс индастриз»). Первая – это TAI Hürjet, первый реактивный самолёт собственной разра-

ботки; название «Хюрджет» образовано из турецкого слова «хюркуш» (вольная птица) и английского «джет» (реактивный самолёт). Двухместная машина, по компоновке, размерности и заявленным тактико-техническим характеристикам аналогичная южнокорейскому УТС KAI T-50 Golden Eagle, будет оснащена одним ТРДДФ с форсажной тягой около 7700 кгс и способна развивать максимальную скорость 1,2 Маха; самолёт будет оборудован цифровой ЭДСУ, системой дозаправки в воздухе и «стеклянной кабиной». Программа стартовала в июле 2017 г., в апреле нынешнего года был закончен аванпроект; первый полёт намечен на 2022 г, а начало поставок – на 2025 г., причём самолёт планируется поставлять и на экспорт. Базовый вариант будет учебно-тренировочным самолётом, но параллельно прорабатывается и лёгкий боевой самолёт. В Фарнборо «Хюрджет» был показан в виде полноразмерного макета.

Вторая турецкая новинка – средний многоцелевой вертолёт TAI T625 полной массой 6050 кг и пассажиремкостью 12 человек – одноклассник таких машин, как Sikorsky S-76C, AgustaWestland AW139 или наш Ка-62. Вертолёт построен по традиционной одновинтовой схеме с обычным хвостовым винтом и убирающимся колёсным шасси. На авиасалон привезли ещё не летавший прототип (либо очень качественный макет), но уже 6 сентября T625 совершил свой первый полёт в Стамбуле. На первых порах вертолёт оснащён американскими турбовальными двигателями LHTEC CTS800-4A, но в серии турки планируют заменить их двигателями собственной разработки.

Компания «Локхид Мартин» показала сразу две обновлённые версии своего военно-транспортного самолёта C-130J Super Hercules. Одна – на первый взгляд обычный C-130J ВВС США, и не сразу осознаёшь, что вместо штатных шестилопастных винтов Dowty R391 на нём стоят восьмилопастные Hamilton-Sundstrand NP2000, как на самолёте ДРЛО Grumman E-2C/D Advanced Hawkeye. Вторым был гражданский вариант под обозначением LM-100J – наследник прежнего L-100, выпущенного на гражданский рынок в небольшом количестве. Прототип LM-100J запомнился лихим пилотажем – его показательный полёт включал в себя набор высоты под углом около 45°, «бочку» и косую петлю.

Довольно широко на FI-2016 были представлены и различные самолёты специального назначения – как военного, так и мирного. Например, американская компания «Эйр Трэктор» представила противоповстанческий штурмовик



**Модель концептуального пассажирского самолёта IRON компании Leonardo**





**Модель СВВП-электролёта Aston Martin Volante Vision Concept**

AT-802L Longsword на основе сельскохозяйственного самолёта («мирно пашущий трактор», как в известном анекдоте). Американская же «Л-3 Аэроспейс Системз» показала самолёт MMA (Multi-Mission Aircraft – многоцелевой самолёт) на базе пассажирского Bombardier Dash 8 Q400, предназначенный для выполнения широкого спектра задач – от разведки и патрулирования морской акватории до тушения лесных пожаров. Такая универсальность достигается за счёт модульной конструкции «прибамбасов», которыми самолёт увешан, как новогодняя ёлка. По бокам фюзеляжа крепятся съёмные баки на 4,5 тонны топлива, которые при необходимости можно заменить на баки для сброса воды на очаг пожара; под фюзеляжем в гондоле установлено целевое оборудование, состав которого зависит от выполняемой задачи (РЛС кругового или бокового обзора, оптико-электронные системы, аппаратура радиоперехвата и т.д.). При необходимости MMA может нести и вооружение (в Фарнборо под ним был подвешен макет торпеды).

Немецкая компания «Эйч-Три Аэроспейс» представила разведывательно-патрульный самолёт H3 Icarus на базе турбовинтовой многоцелевой машины Cessna 208B Grand Caravan. Под его фюзеляжем в конформном контейнере размещены многорежимная РЛС кругового обзора для обнаружения и отслеживания наземных, морских и воздушных целей и гиросtabilизированная оптико-электронная система в убирающейся башенке; возможна установка лидара и аппаратуры спектрального анализа для обнаружения посевов наркотических культур. В 2009 г. «Эйч-Три Аэроспейс» приобрела немецкую самолётостроительную фирму «Гроб», и на салоне она также демонстрировала турбовинтовой учебный самолёт Grob G 120TP, переоборудованный в патрульный с подкрыльевым контейнером, в котором размещалась ГОЭС и другая аппаратура слежения.

Технику спецназначения демонстрировал и американский холдинг «Текстрон». В частности, был показан деловой самолёт Cessna Citation CJ4 в морском патрульном варианте CJ4 MPA (Maritime Patrol Aircraft) с радаром кругового обзора, ГОЭС и системой передачи данных.

Как и два года назад, на земле и в воздухе был показан грузовой Boeing 727-2S2F, переоборудованный компанией «Ойл Спилл Респонс» для борьбы с разливами нефти при техногенных авариях. Он выполнял проход в сопровождении

четвёрки пилотажных самолётов Extra EA 300/L, оставляя за собой шлейф распылённой воды, имитирующей реагент для связывания плавающей на поверхности моря нефти.

Британская группа компаний «Вирджин» не впервой берётся за проекты, связанные с космосом – в 2004 г. было основано подразделение «Вирджин Галактик» с целью организовать туристические суборбитальные космические полёты. Теперь же с целью суборбитального запуска небольших искусственных спутников Земли 2 марта 2017 г. была основана компания «Вирджин Орбит». На авиасалоне в виде модели демонстрировался принадлежащий ей самолёт-носитель, в присутствии компании духе названный Cosmic Girl («Космическая девушка») – доработанный авиалайнер Boeing 747-41R с подвешенной двухступенчатой ракетой-носителем LauncherOne. В зависимости от высоты орбиты (500 или 230 км) ракета сможет выводить на орбиту полезную нагрузку в 300 или 500 кг соответственно.

Украинская авиапромышленность в наземном показе и лётной программе была вновь представлена лишь прототипом военно-транспортного самолета Ан-178 – вопреки ожиданиям, демонстратор лёгкого ВТС Ан-132 «кантоновцы» в Фарнборо не привезли. На второй день работы салона ГП «Антонов» подписало соглашение о сотрудничестве с американской компанией «Авиолл» – «дочкой» корпорации «Боинг», поставляющей авиационные комплектующие и расходные материалы и осуществляющей обслуживание и ремонт авиатехники. Американскими комплектующими по этому соглашению на самолётах семейства Ан-148 планируется заменить российские, которые больше не поставляются из-за разрыва кооперационных связей; «американизированное» семейство получило названием Antonov-1X8 Next. Некоторые СМИ не преминули подать эту новость в ключе «Боинг поможет Антонову избавиться от российской зависимости».

На стенде ГП «Антонов» была модель тяжёлого ВТС Ан-188 – разрабатываемой с 2015 г. новой версии самолёта Ан-70, где винтовентиляторные двигатели Д-27 заменены реактивными. Тип их пока не определён. Для Ан-188 рассматривались украинские ТРДД ЗМКБ «Прогресс» Д-436-148ФМ (те же, что на Ан-178) и АИ-28 (пока находящиеся на стадии проекта) и франко-американские Си-Эф-Эм Интернэшнл CFM56-7B;



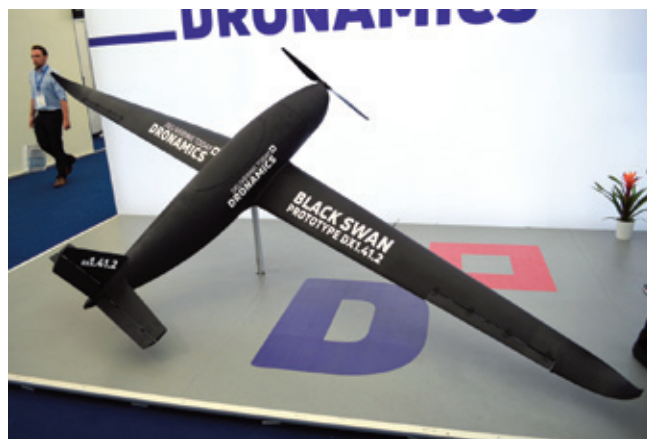
**Автомобиль-автожип (или наоборот) PAL-V Liberty**

с ними самолёт обозначается соответственно Ан-188-100, -110 и -120. По неофициальным данным, в настоящее время планируются уже ТРДД Си-Эф-Эм Интернэшнл LEAP-1X или редукторные ТРДД Прэтт энд Уитни PW1000G. По проекту Ан-188 имеет взлётную массу 140 тонн и грузоподъёмность 40 тонн. Помимо базового транспортного варианта, планируется создать топливозаправщик с двумя подвесными агрегатами заправки, расположенными под крылом между двигателями. Выпускать Ан-188 «кантоновцы» намерены совместно с Турцией (это при том, что самой Турции он даром не нужен, поскольку ВВС Турции закупает европейский ВТС Airbus A400M Atlas того же класса грузоподъёмности, что и Ан-70/Ан-188).

А что же «наши»? Хотелось написать: а ничего. За две недели до открытия FI-2018 в российских СМИ было объявлено, что Россия участвовать в авиасалоне не будет – разве что отправит делегацию. Причина – в усилении санкций со стороны Запада. Организатор авиасалона, Общество британских аэрокосмических компаний (SBAC – The Society of British Aerospace Companies), запретил российским компаниям показывать военную продукцию и технику двойного назначения даже в формате моделей, видеопрезентаций и так далее. Российская сторона устроила ответный демарш – приняла решение не участвовать и в экспозиции гражданской продукции. От участия в авиасалоне отказались госкорпорации «Роскосмос», «Ростех», ОАК, ОДК (Объединённая двигателестроительная корпорация) и «Вертолёты России». Но вновь, как и два года назад, возобладала точка зрения, что полностью игнорировать салон всё же не стоит.

В итоге российских участников на FI-2018 было всего четыре (!), и два из них представляли не авиастроение как таковое и не воздушный транспорт, а металлургию. Это ВСМПО-Ависма (один из главных мировых поставщиков титана для аэрокосмической отрасли) и АО «Металлургический завод “Электросталь”», чьи стенды были в одном из павильонов. Третьим участником была занимавшая одно из шале компания «Российские гражданские самолёты» (Russian Commercial Aircraft) – не иначе, специально созданная «под Фарнборо». Она продвигала продукцию компании «Гражданские самолёты Сухого» (ГСС, ближнемагистральный «Суперджет-100») и корпорации «Иркут» (среднемагистральный МС-21), а также грядущий самолёт местных воздушных линий Ил-114-300 и вышеупомянутый российско-китайский проект CR929-600. И уехала она не с пустыми руками: на салоне было подписано предварительное соглашение с перуанским национальным перевозчиком «Перувиэн эйрлайнз» о поставках 10 самолётов «Суперджет-100» и 10 самолётов МС-21. Причём «Суперджеты» планируется поставлять в исполнении с саблеобразными законцовками крыла (т. наз. *sabrelets*), которые в настоящее время проходят испытания на одной из машин, принадлежащих ГСС. Соглашение подписали президент ГСС Александр Рубцов и основатель авиакомпания Сесар Катаньо.

Наконец, четвёртым российским участником была группа компаний «Волга-Днепр», чья экспозиция была в т. наз. «грузовом городке», развёрнутом в западном конце лётного поля. Там стояли грузовые самолёты Ан-124-100 «Руслан» авиакомпании «Волга-Днепр» (единственный «наш» самолёт на салоне) и Boeing 747-83QF британской авиакомпании «КаргоЛоджикЭйр», которая является партнёром группы «Волга-Днепр». В качестве демонстрации



**Прототип грузового БПЛА Dronamics Black Swan**

возможностей самолёта в Ан-124 грузили корпус вентилятора ТРДД Джeneral Электрик GEnx диаметром свыше 3 м, а также контейнерный мобильный госпиталь быстрого развёртывания. Кстати, ГК «Волга-Днепр» заказала на салоне еще пять самолётов Boeing 747-8F на сумму 2 млрд. долл. и (совместно с холдинговой компанией «КаргоЛоджик») 29 самолётов Boeing 777F **общей стоимостью 9,8 млрд. долл. для обновления парков своих авиакомпаний.**

Для сравнения, на FI-2016 было представлено 14 российских компаний, на FI-2014 – 55. Тенденция, как говорится, налицо. К тому же ещё в марте нынешнего года министр промышленности и торговли РФ Денис Мантуров заявил: «Если честно, “Ле Бурже” и “Фарнборо” себя изжили, потому что техника, которая у нас сегодня производится, поставляется несколько на другие рынки» – а посему, дескать, Россия сосредоточится на выставках в Китае, Сингапуре и Латинской Америке. Конечно, это не «Самь сказалъ», но всё же высказывание исходит от достаточно высокопоставленного госчиновника. И если тенденция на дальнейшее обострение отношений с Западом сохранится, то не исключено, что нынешний салон в Фарнборо таки станет последним с российским участием.

Весьма широко была представлена на салоне беспилотная тематика. Британская компания «Текевер» показала целый спектр БПЛА самолётного типа, один из которых (лёгкий AR4) участвовал в лётной программе. Концерн «Эйрбас» показал беспилотный разведывательный вертолёт VSR700 на базе французского лёгкого вертолета Guimbal Cabri G2. Великое множество разномастных беспилотников показали китайские фирмы; большинство из них были вполне самостоятельными конструкциями, но в грузовом AT200 явно угадывался... переделанный новозеландский сельхозсамолёт Pacific Aerospace P750XL! **Был представлен и особый вид БПЛА – барражирующие боеприпасы, например, SkyStriker израильской компании «Элбит Системз».**

Не осталась без внимания и инновационная составляющая. Одну из главных тем FI-2018 можно смело назвать «Его Величество Электричество». Четыре года назад концерн «Эйрбас» показал в Фарнборо одноместный самолёт-демонстратор E-Fan вполне традиционной компоновки (низкоплан с Т-образным оперением и двумя электромоторами с винтами в кольцевых каналах).





### Модель суборбитальной космической системы компании Virgin Orbit

С тех пор реальных электrolётов, способных перевозить людей, на салоне не появлялось, зато проектов – пруд пруди, от одноместных машин до авиалайнеров. Например, британская фирма «Электрофлайт» показала полноразмерный макет гоночного самолёта Electrolight P1e, созданного при поддержке компании «Роллс-Ройс». Миниатюрная углепластиковая машина, предназначенная для установления «электрического» рекорда скорости, будет оснащена двумя электродвигателями пиковой мощностью по 200 кВт (при длительной работе – по 100 кВт), вращающими двухлопастные соосные винты. Двигатели установлены друг за другом, и каждый вращает свой винт, что позволит обойтись без громоздкого и тяжёлого редуктора. Правда, первый полёт P1e должен совершить с «половинной» силовой установкой (один электромотор и один винт), в каком виде макет и был показан. Были и более масштабные проекты – например, создаваемый в настоящее время демонстратор на базе ближнемагистрального самолёта Avro RJ85 с электрической силовой установкой, проект гибридного ТРДД со встроенным мотор-генератором, который может как вырабатывать электроэнергию, так и вращать вентилятор двигателя. Технический университет города Делфт (Нидерланды) представил концепцию гибридного авиалайнера Novaïr, у которого два турбогенератора на пилонах под крылом питают два маршевых электровентилятора большого диаметра в кольцевых каналах по бокам хвостовой части и 16 маленьких импеллеров, расположенных на верхней стороне крыла перед закрылками (их задействуют только на взлёте и посадке). Традиционного хвостового оперения у Novaïr нет – упомянутые кольцевые каналы сделаны подвижными для управления вектором тяги, и представленная на салоне радиоуправляемая модель уже успешно летала. А британская фирма с небританским названием «Самад Аэропейс» представляла проект ни много ни мало вертикально взлетающего гибридно-электрического бизнес-джета Starling Jet и его полностью электрического варианта e-Starling.

В последнее время стала модной тема беспилотных «летающих такси» – естественно, на электротяге или гибридной тяге. Та же «Роллс-Ройс» демонстрировала проект eVTOL (Electric Vertical Take-Off and Landing Aircraft – электрический СВВП). Машина весьма необычного вида представляет собой конвертоплан с каплевидным фюзеляжем и шестью тянущими винтами, четыре из которых расположены на поворотном

крыле, а два – на поворотном (!) хвостовом оперении. Вращают их электродвигатели, питаемые от турбогенератора, причём винты на крыле в крейсерском полёте должны складываться для снижения сопротивления и экономии энергии. По оценке компании, eVTOL может поступить в эксплуатацию уже в начале следующего десятилетия. Более приземлённым выглядел проект филиала бразильской компании «Эмбраэр», также названный eVTOL – он напоминал увеличенный в несколько раз обычный дрон-мультикоптер, но с пассажирской кабиной и толкающим маршевым винтом в стиле «ведьма на метле». Объявила о начале работ в этом направлении и компания «Боинг», создавшая специально подразделение Boeing HorizonX. На этом фоне потешно смотрелся проект гибридного электrolёта, представленный фирмой «Дадали» из Индонезии: одноместная прозрачная кабина-колобок на трёх ножках и с развёрнутыми горизонтально «чебурашными ушами», в которые встроены по четыре винта с электроприводом. Впрочем, проект предусматривает модульную конструкцию: пассажирскую кабину можно заменить грузовой (заявленная грузоподъёмность – 120 кг) или медико-эвакуационным модулем, рассчитанным на одного пациента.

Даже британская фирма «Астон Мартин», ни разу не авиационная (она выпускает спортивные автомобили) – и та туда же! На одном из стендов красовалась модель её разработки Aston Martin Volante Vision Concept (названием Volante – по-итальянски «летающий» – фирма традиционно называет открытые версии своих машин). Но и Volante Vision Concept – ни разу не автомобиль. Трёхместный вертикально взлетающий аппарат с тандемными крыльями снабжён тремя парами соосных винтов с электроприводом, две из которых расположены за передним крылом, а третья – в вертикальном канале сзади; передние пары винтов поворачиваются для создания тяги при переходе в горизонтальный полёт.

Впрочем, на авиасалоне FI-2018 действительно презентовали автомобиль. Но летающий. Голландская компания PAL-V International (Personal Air and Land Vehicle – «персональное воздушно-наземное транспортное средство») вслед за демонстрационным образцом PAL-V One, испытанным шесть лет назад, разработала серийную модель PAL-V Liberty. Собственно, это не автомобиль, а трицикл, пригодный для езды по дорогам общего пользования, который может за 5-10 минут трансформироваться в автожир (мачта с двухлопастным несущим винтом и двухлопастной же толкающий винт сделаны складными). Аппарат оснащён «двойной силовой установкой» (sic), работающей на бензине, которая в наземном режиме развивает 100 л.с. (крутящий момент передаётся на задние колёса), а в полётом – 200 л.с. Приём заказов на модель Liberty компания начала ещё в феврале прошлого года; отпускная цена – от 499 000 евро (около 37 млн. руб.).

Напоследок можно отметить, что в заключительные два дня, когда салон работал для широкой публики, над Фарнборо разыгралось красочное шоу. В полётах участвовали реплики истребителей времён Первой мировой войны, настоящие самолёты-ветераны – истребители Lockheed P-38 Lightning и Goodyear FG-1D Corsair, штурмовик вертикального взлёта и посадки McDonnell Douglas AV-8B. За выходные в Фарнборо побывали более 80 тысяч зрителей, что на 10% больше, чем два года назад.

## **ДЕБЮТ МиГ-29 НА FARNBOROUGH-88: «ФАРНБОРО НАУЧИЛО НАС ГОРДИТЬСЯ СВОИМ ТРУДОМ И ПОДАРИЛО СОЗНАНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ»**

*Екатерина Дмитриевна Згировская,  
обозреватель журнала «КР»*

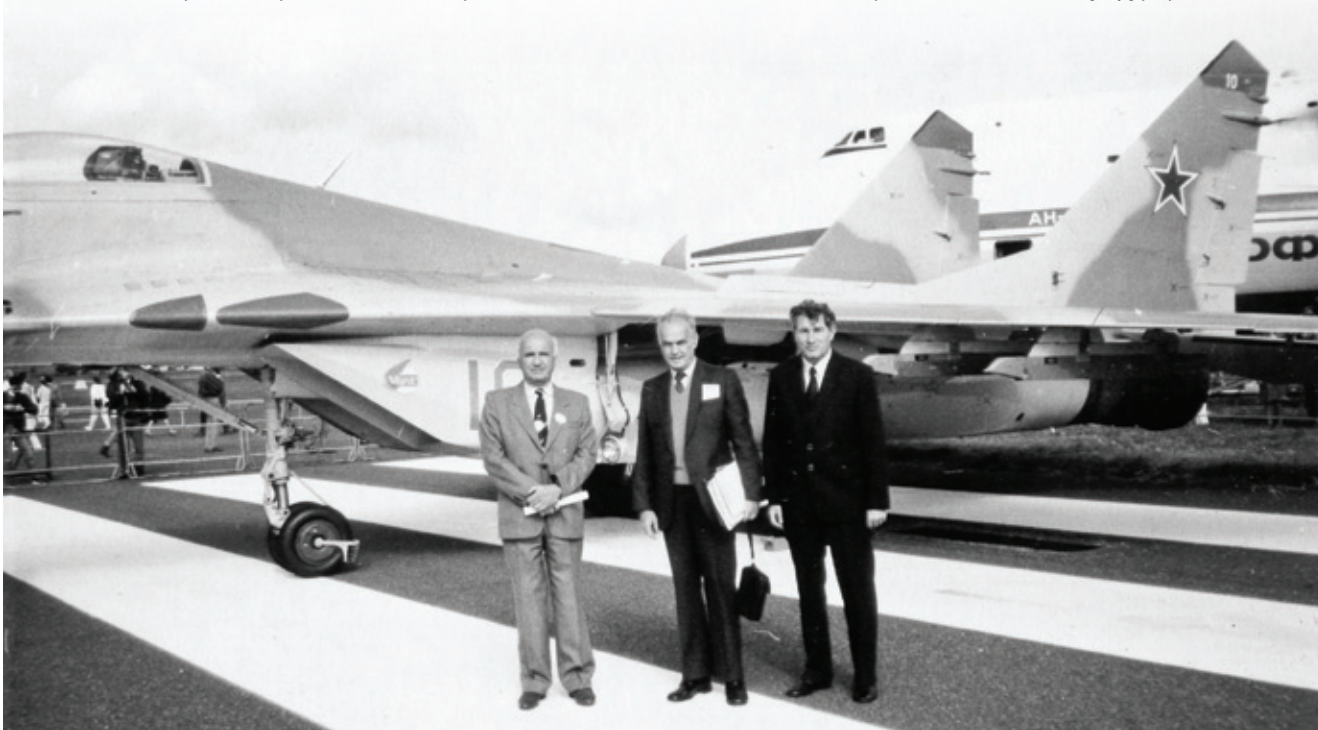
*Авиасалон Farnborough, одна из крупнейших и наиболее престижных авиационно-космических выставок в мире, в этом году отметила 70-летие. Но не только этим событием знаменателен 2018 год – ровно 30 лет назад в небе над старейшим британским аэродромом Фарнборо впервые показали один из лучших легких истребителей в мировой истории. Советский МиГ-29 – многоцелевой боевой самолет тогда действительно украл все шоу.*

Советский Союз впервые представил свою авиационную продукцию в Великобритании в 1984 году, а спустя два года в 1988-м мир увидел пару суперсовременных боевых самолетов ВВС СССР – одноместный многоцелевой истребитель МиГ-29А и учебно-боевой двухместный МиГ-29УБ. Пилотировали новые машины Анатолий Квочур и Роман Таскаев, оба на сегодняшний день Герои России и заслуженные летчики.

Легкий многоцелевой истребитель четвертого поколения МиГ-29 разработки ОКБ Микояна и Гуревича стал одним из брендов Советского Союза. За время эксплуатации самолет полностью оправдал данное в НАТО кодовое имя Fulcrum – «Точка опоры» или «Средство достижения цели». К созданию нового легкого боевого самолета военные выставляли непростые требования – истребитель должен

быть высокоманевренным и иметь высокую скорость, что было невозможно при существовавших в те времена аэродинамических схемах. Множество моделей исследовали в аэротрубе Центрального аэрогидродинамического института, прежде чем была найдена «секретная формула». Специалисты ЦАГИ выяснили, что при создании острого наплыва в месте сопряжения с фюзеляжем на крыле появляются создающие высокое разрежение воздуха и подъемную силу вихри. МиГ-29 стал выдающимся достижением советской авиационной науки и промышленности. Этот надежный и неприхотливый в эксплуатации самолет стоит на вооружении более 30 стран, включая ряд входящих в блок НАТО государств.

Популярность самолета могла бы не быть столь великой, если бы не реклама истребителя на Фарнборо-1988 – МиГ-29 произвел на авиашоу фурор. Уникальным



**Главный конструктор М.Р. Вальденберг, генеральный конструктор Р.А. Беляков и руководитель советской делегации В.А. Максимовский у истребителя МиГ-29 на авиасалоне Фарнборо, сентябрь 1988 года**



элементом программы было выполнение несвойственной для реактивных машин фигуры «колокол», когда самолет на нулевой скорости несколько секунд зависает в воздухе в вертикальном положении, а затем уходит вниз. Этот маневр стали использовать для обмана радаров противника. Высокую экспертную оценку получила и скороподъемность самолета, достигавшая у земли 330 м/с, а также превосходившие западные истребители высочайшие разгонные характеристики.

*«Мы продемонстрировали такую фигуру, которая не свойственна боевой авиации, остановку в полете «колокол» – это многих потрясло. –* рассказал корреспонденту «Крылья Родины» пилотировавший МиГ-29 на Фарнборо-88 летчик Анатолий Квочур. – *Это было необычное движение хвостом вперед, такие акробати-*

*ческие режимы выполняли только спортсмены на однодвигательных маленьких самолетах с пропеллером, который был очень хорошей подмогой, когда самолет летит хвостом вперед, этот пропеллер, как купол-парашют, стабилизирует. У нас этого не было, двигатель подпирает самолет сзади – это была неустойчивая схема движения, поэтому мы вынуждены были отработать нетрадиционные методы пилотирования, но научились».*



**Анатолий Квочур и Роман Таскаев**



**Валерий Новиков**

Президент «Ассоциации создателей самолетов МиГ», Заместитель Генерального конструктора РСК «МиГ» 1993-1999 гг. по самолетам МиГ-29, МиГ-27, МиГ-23 Валерий Новиков поделился впечатлениями от состоявшейся 30 лет назад авиационной сенсации на Фарнборо: «Российский истребитель МиГ-29 на международной выставке – безусловно, мировая сенсация. Мы ехали на авиационную

выставку с большим волнением, мечтая оказаться в летном показе достойными и не хуже истребителей США и Европы».

Очень серьезно и основательно, по его словам, к событию готовились летчики фирмы «МиГ» Анатолий Квочур и Роман Таскаев – сделали более ста отработочных полетов каждый, прошли хорошую языковую подготовку, изучили все необходимое для полетов по международным маршрутам. Сами летчики свое обучение английскому языку отмечают, пожалуй, не меньше, чем сам авиасалон:

*«Мы за полгода засели за изучение английского языка, –* рассказал «Крыльям Родины» Анатолий Квочур, – *Когда я еще служил в Германии, зная немецкий, в инициативном порядке в свободное время изучал английский. Для подготовки к этой поездке нам сначала нашли обычную переводчицу, но мы вскоре убедились, что она нам не поможет – она хорошо переводила, но авиационных терминов не знала, кратко говорить не умела. Это было очень примитивно, и руководители наши поняли, что надо заниматься с профессионалами – так мы стали ездить во Внуково, где была хорошая база и аппаратура для подготовки летного состава, и там занимались с преподавателями – это уже фразеология, тут просто знать английский было мало, нужны термины, которыми пользуются пилоты гражданской авиации, они достаточно быстро впитывались, это лаконичные фразы в радиообмене. Потом нас с Романом (Таскаевым) переместили в Шереметьево, где мы продолжали подготовку и жили – понимание стало уже более-менее образовываться».*

Роман Таскаев по сей день помнит тот «сумасшедший груз ответственности»: «Облажаться нельзя. После определения

участников выставки, сами себе дали установку: режим работы, обеспечивающий переносимость перегрузок, «сухой закон», спорт, отдых, изучение характеристик самолетов «вероятных партнеров», просмотр программ соло выступлений близких к нам самолетов и др. Один из особых пунктов – английский язык, радиофразеология. Поскольку у нас на аэродроме англоговорящих руководителей полетов не было, то для отработки радиообмена и процедуры захода на посадку на английском языке летали по ночам в Шереметьево», – делится он.

Дополнительная нагрузка была очень интересной, говорит Таскаев, «летали и жили в какой-то эйфории». «Чем ближе к отлету, тем больше ночами не спалось, в голове крутились сценарии перелета и выступлений. Руководство отправило нас на отдых на б/о «Зенит» в пос. Морское на черноморское побережье. Физически отдыхаешь, а в мыслях проигрываешь варианты действий в случае отказов. Слетали на рекогносцировку в Фарнборо. Впечатления спокойные: почувствовали доброжелательное отношение со стороны организаторов, желание помочь и любопытство – кто же такие эти русские. И в то же время нам дали понять, что демонстрировать свою удаль не нужно, «мы здесь видели все, главное безопасность».

Общаться с зарубежными коллегами на освоённом английском, как говорит Анатолий Квочур, получалось вполне терпимо, но иногда применяли и жесты. «Мы достаточно быстро нашли общий язык. Летчики – достаточно однородная масса людей и по характеру, и по виду деятельности, поэтому нам общаться с ними было легко. Но был у нас руководитель – он в основном жестами общался, не получалось у него эти слова выговаривать, но и готовиться специально ему было некогда», – смеясь рассказывает летчик.

Улыбку у летчика Романа Таскаева сегодня вызывает история с перегонем машин в Англию. С испытателями для надежности летел пилот гражданской авиации штурман-лидеровщик Юрий Ермаков: «Летим в паре. Толя Квочур на спарке с Юрой, я – на боевой, – делится Таскаев, – Перед вылетом прошу: “Юра, ни при каких случаях не уходи с частоты радиосвязи между нами. У меня пульт радиостанции под правую руку, в случае пробивания облачности я не смогу менять частоты связи”. Как в воду смотрел – перед Фарнборо входим в облака, Юра забывает мою просьбу, уходит с частоты, остаюсь без связи. Над точкой выполняем парой «демонстрацию прибытия», проще – эффектно хулиганим парой. И вот, у меня моргает аварийный остаток (у ведомого всегда расход чуток повыше) – кричу по радио в безмолвие. Понимаю, что ответа не будет. Ну все, думаю, сейчас и облажаемся – придется садиться по одному. Но вот, вижу, пошли на выпуск долгожданные шасси. Сели. Катимся. Вдруг в эфире: “Ромчик, ты как?” – Юра, вспомнил! Остаток руления я упражнялся в нецензурном объяснении своих чувств».

Юрий Ермаков фигурирует и в курьезной истории Анатолия Квочура о прибытии в Фарнборо: «У нас был очень хороший штурман-лидеровщик, сидевший у меня в задней кабине крепьш Юра Ермаков, и когда мы прилетели в Фарнборо, нас сопровождали довольно помпезно английские



**Прилет после Фарнборо в Жуковский.  
Встреча**

пилоты на своих самолетах – летели парами, группами – всем интересно, все фотографировали, – отмечает Квочур, уточняя, что это для советских летчиков было в диковинку, ведь «у нас фотографировать особо было нельзя», – И когда мы пришли на аэродром, я решил в полете сделать перевернутый полет, но не учел массивность Юры Ермакова, и его ремни не удержали в перевернутом полете. Смотрю – у него уже голова на боку, глаза вытаращены, он пытается как-то удержаться, а хватиться не за что: за ручку управления хвататься нельзя, рычагов в кабине никаких нет – и я осознал сложность ситуации. Но все прошло нормально, мы вернулись в нормальное состояние в свои кресла под воздействием земного тяготения, зашли на посадку и сели».

При подготовке к авиасалону дома летчики сделали примерно по сотне полетов каждый, отработали до автоматизма все действия, могли выполнить программу практически с закрытыми глазами, не видя землю.

«Действительность превзошла наши ожидания. Существовавшее ментально ожидание превосходства западной техники было разрушено. Наши самолеты и летный показ были признаны лучшими на выставке, и это потрясло Запад в большей степени, чем нас. Не забыть то восторженное чувство гордости за страну и наших людей, пришедшее к нам с успехом самолета МиГ-29. Такого паломничества посетителей выставки на статической стоянке самолета представить невозможно. Это была толпа восторженных людей, стремившихся поближе подойти к русскому чуду. И так каждый день. Роман Таскаев и Анатолий Квочур стали настоящими героями выставки. Летали они блестяще. Фарнборо научило нас гордиться своим трудом и подарило нам сознание победителей» – говорит Президент «Ассоциации создателей самолетов МиГ» Валерий Новиков.

«Я горд тем, что работаю в авиации и по сей день», – отмечает в юбилейный год Анатолий Квочур.

«Я страшно горд тем доверием, которое позволило мне участвовать в этой работе, страшно рад тому, что, как писали СМИ, «МиГ-29 украл выставку», – делится Роман Таскаев, – Спустя 30 лет рад тому, что не все забыли, как все это было».



# Radom AirShow 2018: Польша празднует 100-летие своих ВВС

*Игорь Евгеньевич Михелевич*



**Ан-2 и трио ЗАТЗ фонда «Бело-красные крылья» открывали летный показ в оба дня авиашоу**

*25-26 августа в польском городе Радом, на территории 42-й учебной авиабазы ВВС состоялось уже ставшее традиционным международное авиашоу. В этом году оно было приурочено к празднованию 100-летия образования военно-воздушных сил Республики Польша и обещало собрать рекордное количество участников и зрителей. И вправду, поздравить с юбилеем ВВС польских авиаторов, да и всех граждан страны, прибыли представители 22 стран, а количество зрителей превысило 180 тысяч. Для обеспечения безопасности мероприятия было задействовано более 4,5 тысяч сотрудников специальных служб.*

Однако, несмотря на столь знаменательную дату в истории страны, в этом году авиашоу лишилось, по утверждению организаторов, государственного финансирования и проводилось исключительно на спонсорские средства и доходы от продажи билетов и коммерческой деятельности. Довольно странное решение, как мне кажется... Более чем скромно выглядело участие в празднике и самих «виновников торжества». Июньская катастрофа польского МиГ-29 приковала к земле весь парк не только этих машин ВВС страны, но и ударных Су-22М4, оснащенных аналогичными катапультными креслами К-36. Сложнейшие погодные условия над страной в дни проведения авиашоу не позволили провести авиационный парад авиатехники. Не летали по каким-то причинам и польские вертолетчики – традиционные участники предыдущих авиашоу в Радоме. Но, к чести организаторов этого авиационного праздника, даже в таких неблагоприятных условиях они смогли организовать и провести авиашоу высочайшего уровня.



**Специально отреставрированный к 100-летию юбилею ВВС Польши истребитель PZL P.11c – пожалуй, главный раритет Польского музея авиации в Кракове. Это единственный самолет данного типа, «оставшийся в живых» после нападения Германии на Польшу в 1939 г.**



*Групповой проход девятки итальянских самолетов с цветными дымами всегда вызывает у зрителей бурю эмоций*



В ходе летного показа авиатехники зрителям были представлены новинки: первый поставленный национальной авиакомпании LOT пассажирский Boeing 737 MAX, а также новейшие (для польских ВВС) учебно-тренировочные Leonardo M-346 Master. Первый проход над полосой «Боинг» произвел в сопровождении учебных TS-11 Iskra пилотажной группы «Бяло-червоние «Искры»». Затем он снизился на предельно малую высоту и сделал одиночный пасс с покачиванием крылом, чтобы зрители могли оценить одно из главных достоинств этой машины – ее малошумность. Ну, он и вправду скорее прошелестел, чем прошумел...

Итальянский вариант Як-130 – М-346 «Мастер», получивший в Польше собственное имя «Bielik» («Белоголовый орлан») – стал поступать на вооружение польских ВВС в конце 2016 г., контракт на поставку 8 самолетов был подписан еще в 2014 г.



*Проход Boeing-737 MAX в сопровождении пилотажной группы ВВС Польши «Бяло-червоние «Искры»»*

***Эффективный взлет бельгийского F-16***





**Швейцарские летчики пилотажной группы «Patrouille de Suisse» демонстрируют свое мастерство. Bravo!**



**В-25 «Митчелл» готовится сменить в небе латвийских летчиков**



**«Бортовая живопись по-фламандски». Этот бельгийский С-130Н «Геркулес» пользовался особой популярностью у любителей селфи...**

По планам, «Белики» должны заменить ровесников чешских «Дельфинов» - TS-11 «Искра»: в ближайшие 2 года эти самолеты выведут из эксплуатации. Новейшие УТС находятся в составе 41-й учебной авиабазы в г. Демблин, откуда они, собственно, и прилетели для летного показа.

Демонстрировался «Белик» и на статической экспозиции. К слову, итальянцы также не преминули представить в экспозиции свой «Мастер», но в вооруженном варианте - М-346FA, с полным арсеналом внешних подвесок. Видимо, в связи с недалекой перспективой снятия с вооружения в Польше еще советских МиГ-29 и Су-22М4.

По традиции, в главном польском авиашоу приняли участие значительное количество пилотажных групп. Несмотря на ненастье, они порадовали зрителей эффектными программами выступлений. «Frecce Tricolori» из Италии, «Patrulla Aguila» из Испании, швейцарские «Patrouille de Suisse», финские «Midnight Hawks», «Балтийские пчелы» из Латвии, хорватские «Kriła Orłowe», «The Royal Jordanian Falcons» из Иордании – это зарубежные гости. Польшу же представляли не только знаменитые на всю страну «Орлики» на одноименных учебно-тренировочных PZL-130 и уже упомянутые «Красно-белые «Искры»», но и гражданские пилотажники. Трио ЗАТЗ на ультралайтах Aero AT-3 красиво летали в группе с белоснежным Ан-2 фонда «Бело-красные крылья». Искрометный пилотаж явил зрителям известный в стране пилотажник Артур Кияк на своем спортивном ХА-41. Яркое выступление представили и дебютанты шоу в Радоме – трио Cellfast Flying Team из аэроклуба г. Кросно.

**На взлете – первая пятерка пилотажной группы «Фрекке Триколори»**







*Взлетают «Королевские иорданские соколы» - пилотажная группа ВВС Иордании на спортивных Extra 330*

Они выступали на французских самолетах «Ралли». Несмотря на то, что «Ралли» скорее самолет учебный и туристический, нежели спортивный, пилоты продемонстрировали замечательную групповую слетанность и эффектное маневрирование на горизонталях. А вот «номера один» в групповой спортивной аэробатике Польши – группы «Железные» - в этот раз почему-то не было, хотя первоначально она была заявлена в программе.

Немало было и участников – солистов. Одиночный пилотаж продемонстрировали пилоты из Великобритании и Германии на истребителях Еврофайтер «Тайфун». Асы из Бельгии, Греции и Турции эффектно пилотировали свои F-16, под стать им был и польский солист на аналогичной машине. Австрийский пилот демонстрировал свое мастерство на реактивном учебном SAAB-1050e, а украинские летчики представили публике красивое выступление на Су-27УБ. Интересной была программа и чешских ВВС.

Но, конечно, изюминкой шоу стало выступление пакистанского летчика на PAC JF-17 Thunder. Пакистан впервые принимал участие в главном польском авиашоу. Замечу, что по радиусам разворотов и динамике маневрирования в горизонтальной



*Вряд ли кто-то из зрителей авиашоу оспорит утверждение, что программа итальянской группы «Frecce Tricolori» стала самой яркой и запоминающейся*



*«Итальянский Як-130» с полным арсеналом вооружения*





**Выступление чешских вертолетчиков на Ми-24В всегда радует глаз**



**Чешский Ми-171 проводит эвакуацию раненного им же военнослужащего**

плоскости китайско-пакистанское детище мало чем отличалось от многочисленных F-16, которые участвовали в шоу. Кроме JF-17 в воздухе, на статической экспозиции демонстрировался и легкий учебный MFI-395 Super Mushshak, являющийся развитием шведского УТС SAAB MFI-17. Пакистанская модернизированная версия оснащена более мощным двигателем, цифровой авионикой и «стеклянной» кабиной.

**Легкий Во-105 возвращается на позицию после выполнения каскада головокружительных маневров**

Отдельной строчкой нужно отметить наикрасивейшее выступление завсегдатаев радомского авиашоу – группы Flying Bulls из австрийского Зальцбурга. В этом году они представили зрителям мегапопулярные кульбиты, исполняемые на легком вертолете Во-105, одиночное выступление американского палубного УТС Т-28В «Троян» и групповой пилотаж весьма разнородной авиатехники: самолетов времен Второй Мировой – бомбардировщика В-25J «Митчелл» и палубного истребителя F4U «Корсар», а также пары современных реактивных УТС «Альфа Джет»Е. Слетанности пилотов, совместно управляющих этими совершенно разными по своим летным характеристикам машинами, наверно, позавидуют многие летчики.

Единственное, с чем откровенно не повезло и зрителям, и зрителям, так это с погодой. И если в субботу при значительной облачности все-таки обошлось без затяжного дождя, то во второй день он начался практически одновременно с летным показом и завершился с его окончанием. Воскресная программа была урезана вдвое, большинство боевых машин так и не взлетели. А в середине дня полеты и вовсе приостановили до улучшения метеобстановки. В это время гостей праздника развлекали периодически взлетавшие разведчики погоды и патрулировавший окрестности полицейский вертолет.

Отмечу еще маленькую деталь, говорящую, как мне кажется, о многом. Заслышав русскую речь, некоторые поляки подходили к нам и живо интересовались (причем, на приличном русском языке), откуда мы приехали. Услышав о России, они в лоб задавали один и тот же вопрос: а почему на празднике нет российских самолетов? Кто-то еще вспомнил, что видел «Русских витязей» пять лет назад в венгерском Кечкемете и до сих пор не может забыть их яркого выступления. «Скажите там вашим: мы очень хотим видеть у нас ваши самолеты, с красными звездами! Прилетайте, мы будем рады!» Спасибо за приглашение!

В общем, пусть и с некоторыми оговорками, но главное авиашоу Польши, посвященное 100-летию национальных ВВС, можно назвать удачным. Принявшие в нем участие более сотни летательных аппаратов надолго запомнятся многочисленным зрителям своими яркими, эффектными выступлениями. А то, что оно довольно гладко прошло в достаточно сложной по многим параметрам обстановке, делает большую честь его организаторам. Молодцы!



КОЛЛЕКЦИОННЫЙ КАТАЛОГ  
БИЗНЕС-АВИАЦИИ

# PLANET JET GUIDE

2018/2019 ГОДА



ИДЕАЛЬНЫЙ  
МУЖСКОЙ  
ПОДАРОК

НОВЫЙ  
12-ЫЙ ВЫПУСК

↑ ЗАКАЗАТЬ:

+7 926 534 08 60

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

ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА:

Business Aviation  
Club

JET24



# RIAT-2018: «ПОДМОЧЕННЫЙ» ЮБИЛЕЙ

*Дмитрий Комиссаров, Ефим Гордон*



*Kawasaki C-2 борт 68-1203 Сил самообороны Японии*

*В июле британская авиабаза Фэйрфорд (графство Глостершир) традиционно принимала военное авиашоу «Ройял интернэшнл эйр татту» (Royal International Air Tattoo – королевский международный слёт). В этом году оно проходило 13-15 июля, не считая прилётов в четверг и отлётов в понедельник.*

На сей раз в авиашоу участвовали вооружённые силы 30 стран Европы (Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Польша, Словакия, Словения, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция и Эстония), Азии (Пакистан, Турция и Япония), Северной Америки (США и Канада), Ближнего Востока (Иордания и Оман) и Океании (Австралия), а также объединённое командование НАТО. Кстати, греки, испанцы, турки, чехи и швейцарцы ограничились участием в лётной программе, не выставив ни одной машины в наземной экспозиции. Первоначально планировалось также участие Румынии, но из-за авиакатастрофы оно было отменено.

Самолётов и вертолёт, представленных военными, было 185 (включая машины, которые стартовали с других авиабаз для участия в лётной программе). Вместе с авиатехникой, принадлежащей производителям и гражданским владельцам, общее число машин достигло 240, а если учесть «визитёров» во время шоу, то 302. Неплохо, но в былые времена бывало и побольше.

Как уже говорилось не раз, на RIAT что ни год, то юбилей, а то и не один. На этот раз главной темой RIAT-2018 стало 100-летие британских ВВС. Кто-то скажет: подумаешь, наши-то постарше будут (ВВС России праздновали вековой юбилей ещё 12 августа 2012 г.). На самом деле всё не так просто. Современные ВВС Великобритании (RAF – Royal Air Force) были образованы 1 апреля 1918 г. путём слияния Королевского лётного корпуса (RFC – Royal Flying Corps) и Королевской военно-морской авиационной службы

(RNAS – Royal Naval Air Service), созданных соответственно 13 апреля 1912 г. и 1 июля 1914 г. (Британская военноморская авиация возродилась в 1924 г., но стала организацией самостоятельно только в 1937 г. под названием FAA – Fleet Air Arm.)

По случаю юбилея Фэйрфорд посетили 79 военных делегаций, включая 64 глав военных ведомств разных стран и структур НАТО. Были и особы королевских кровей – праздник посетили принц Эдвард, герцог Кентский и его брат принц Майкл Кентский, а также иорданский принц Фейсал ибн Хусейн.

Пятница обещала быть самым зрелищным днём праздника, поскольку ожидался пролёт колонны из 50 самолётов и вертолёт британских ВВС. (Возможно, кто-то опять-таки скажет: фи, у нас в параде на день Победы и то больше машин участвует.) По замыслу организаторов, открывать парад должны были вертолёты (Westland Puma HC.1 и три Boeing Vertol Chinook). За ними должны были следовать самолёты мемориальной эскадрильи «Битва за Британию» – бомбардировщик Avro Lancaster В.1 в сопровождении пятёрки истребителей (Hawker Hurricane и четыре Supermarine Spitfire). Далее должны были лететь военно-транспортный Airbus A400M Atlas (в британских ВВС он называется Atlas C.1), пять истребителей-бомбардировщиков Panavia Tornado GR.4 и тройка многоцелевых истребителей пятого поколения Lockheed Martin F-35B Lightning II («смена смене идёт»). К слову, за две недели до авиашоу британские F-35B приступили к реальным учебно-боевым вылетам.



Следом должны были лететь 22 истребителя-бомбардировщика Eurofighter Typhoon FGR.4, образующих цифры «100», а замыкать колонну должна была группа высшего пилотажа «Ред Эрроуз» (Red Arrows) на девяти учебно-тренировочных самолётах British Aerospace Hawk T.1A с цветными дымами. Увы – человек предполагает, а Бог саботирует. Пролёт парадной колонны сначала перенесли с утра на середину дня, а затем, как раз перед запланированным временем пролёта, полил дождь, и парад отменили. А в субботу и воскресенье собрать такую колонну с разных аэродромов уже не было возможности.

Итак, что же предстало глазам и ушам посетителей RIAT-2018? Среди истребителей в этот раз доминировал Typhoon (17 машин, если учитывать лётную программу); за ним с небольшим отставанием шёл Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon (14 машин). Других истребителей было куда меньше – Dassault Rafale и SAAB JAS 39 Gripen (по пять машин), McDonnell Douglas F-15 Eagle и F/A-18C Hornet (по четыре), Dassault Mirage 2000 и F-35 (по три)... Сюда же можно отнести и Leonardo (экс-Aermacchi) M-346FA – модификацию учебного самолёта T-346 Master. Кстати, французы впервые показали «Рафаль» сразу в трёх вариантах – «сухопутных» (Rafale B/Rafale C) и морском (Rafale M).

На огороженном участке поля, куда пускали только VIP-ов и журналистов, стоял макет «Тайфуна» в обновлённом варианте. В ходе грядущей модернизации (программа «Центурион») машина получит новый радар E-Scan с увеличенными дальностью обнаружения и углом обзора, новый лётный шлем со встроенной системой отображения данных Striker II, возможность нести контейнерную лазерную систему целеуказания Rafael Litening II и новое вооружение (крылатые ракеты Spear3 и Spear Cap 5), а также новый бортовой комплекс обороны.

А ещё на RIAT-2018 был представлен в виде макета новый вариант серийного JAS 39C – Gripen Aggressor, предназначенный для имитации самолётов вероятного противника при обучении технике воздушного боя. Таким образом, шведы пошли по стопам американцев, которые в своё время создали специализированные варианты истребителей Northrop F-5 Tiger II и General Dynamics F-16 для эскадрилий «агрессоров» ВВС и ВМС США.



**Парный пилотаж Dassault Rafale M (борта 5 и 6 ВМС Франции)**



**Bristol Sycamore Mk 52 OE-XSY группы «Флаинг Буллз»**

Специализированные ударные самолёты были представлены только Panavia Tornado ВВС Великобритании (Tornado GR.4), Германии (Tornado IDS) и Италии (A-200A). Из тяжёлых бомбардировщиков в наземном показе был только Rockwell B-1B Lancer ВВС США, но в субботу американцы устроили сюрприз – над аэродромом появился «малозаметный» бомбардировщик Northrop B-2 Spirit, не заявленный в официальной программе. В этот раз B-2 выполнил один-единственный проход над полосой в сопровождении пары F-15C и улетел восвояси.



**Lockheed C-130E борт 4178 ВВС Пакистана**





*Ан-2Т борт 41-жёлтый ВВС Эстонии*



*Embraer KC-390 ВВС Бразилии с временной регистрацией PT-ZNJ*

Среди военно-транспортных самолётов преобладал Lockheed Martin C-130 Hercules – 10 машин в разных вариантах (C-130E, C-130H, C-130K, короткий C-130J и длинный C-130J-30) из девяти стран. Также присутствовали «старичок» Transall C-160D ВВС Германии и новые Airbus A400M (британские и немецкий), причём участвовавший в лётной программе экземпляр с временным гражданским номером оказался заключительным, 22-м A400M для Великобритании). В тяжёлом весе выступали три Boeing (экс-McDonnell Douglas) C-17A Globemaster III в обозначениях ВВС США, Канады (у канадцев самолёт именуется CC-177) и... Венгрии. «Венгерский» экземпляр на поверку оказался принадлежащим командованию НАТО и нёс на хвосте надпись SAC, означающую не Strategic Air Command (Стратегическое командование ВВС США, расформированное ещё в 1992 г.), а Strategic Airlift Capability (средства стратегических авиаперевозок).

Именно в категории тяжёлых ВТС была самая значимая новинка нынешнего шоу. Японцы участвуют в RIAT всего лишь в четвёртый раз, но два раза из четырёх они устраивали премьеру. В этот раз они показали новый двухмоторный реактивный «транспортник» Kawasaki C-2 Воздушных сил самообороны Японии. Также впервые в Фэйрфорде был показан бразильский средний ВТС Embraer KC-390. Из лёгких ВТС можно отметить Alenia C-27J Spartan ВВС Словакии (это новейший эксплуатант данного типа), а среди совсем лёгких – Embraer 121AT Xingu ВМС Франции.

В числе самолётов спецназначения традиционно были заправщики из Великобритании (Airbus Voyager KC.3 на базе пассажирского A330-200) и США (Boeing KC-135R и McDonnell Douglas KC-10A Extender). Среди разномастной «геркулесни» были поисково-спасательный HC-130P Combat King и спецназовский MC-130J Commando II ВВС США. ВМС США показали противолодочный самолёт Boeing P-8A Poseidon и самолёт-ретранслятор для связи с подводными лодками Boeing E-6B





*«Барон атакует!» Одна из сцен «воздушного боя Первой мировой»*

Mercury. Как и год назад, ВВС Австралии привезли на шоу самолёт ДРЛО Boeing E-7A Wedgetail. Британцы тоже показали самолёт ДРЛО – Boeing E-3D Sentry AEW.1 и самолёт радиолокационного дозора и разведки Bombardier Sentinel R.1 на базе административно-делового Bombardier Global Express. Но наиболее интересен был самолёт радиотехнической разведки Boeing RC-135W Rivet Joint «с царского плеча» американцев, переоснащённый двигателями CFM International F108-CF-100 и переданный ВВС Великобритании.

Среди вертолётов в этот раз выделялись поисково-спасательные Leonardo NH-101A Caesar и NH-139A ВВС Италии и новейший Leonardo AW189 британской береговой охраны; все три машины присутствовали на RIAT впервые. Не обошли стороной и беспилотную тематику. Одной из сенсаций RIAT-2018 стал турбовинтовой средневысотный разведывательно-ударный БПЛА General Atomics MQ-9B SkyGuardian.

Это усовершенствованный вариант аппарата MQ-9 Reaper, которого он должен сменить на вооружении британских ВВС к 2024 г. под названием Protector RG.1; первым новые БПЛА получит 31-я эскадрилья (аэробаза Марэм), ныне оснащённая самолётами «Торнадо». Сенсация же заключается в том, что MQ-9B стал первым в мире «беспилотником», совершившим трансатлантический перелет. Вечером 10 июля он взлетел с авиабазы в г. Гранд-Форкс (США, штат Северная Дакота) и 11 июля приземлился на авиабазе Фэйрфорд, преодолев расстояние в 6437 км и проведя в воздухе 24 часа 2 минуты. Управляли машиной посменно из центра подготовки операторов БПЛА в Гранд-Форкс через спутник связи «Инмарсат». Кроме того, впервые на RIAT были представлены «беспилотники» фирмы Northrop Grumman – ударный X-47B, построенный по схеме «летающее крыло» (в виде макета), и MQ-8C Fire Scout для ВМС США, переделанный из серийного гражданского вертолёта Bell 407.



*Leonardo NH-101A Caesar борт ММ81868 (бортовой код 15-05) ВВС Италии*



*McDD CF-188 борт 188776 ВВС Канады после полёта*





**Pilatus PC-21 G-ETPA Имперской школы лётчиков-испытателей**

Хотя дальнейшее участие России в RIAT после 2014 г. невозможно (по понятной причине), «наша» техника всё же была. Второй год подряд на авиашоу прилетала украинская тройка – истребители Су-27П1М и Су-27УБ1М (первый участвовал в лётной программе, второй был в наземном показе) в сопровождении «транспортника» Ил-76МД. В наземной экспозиции также был Ан-2Т ВВС Эстонии. Планировалось также участие истребителя МиГ-21МФ ВВС Румынии, доработанного по стандарту Lancer. Увы, 7 июля этот самолёт потерпел катастрофу во время дня открытых дверей на авиабазе Борча (г. Фетешти), и румыны отменили визит в Англию. (К слову, это была не единственная «неявка». В частности, не прилетели истребитель-бомбардировщик Су-22М4 ВВС Польши, противолодочный Lockheed CP-140 Aurora ВМС Канады, транспортный CASA-Nurtanio CN235 ВВС Ирландии, вертолёт Leonardo Wildcat АН.1 британской армии. А французский противолодочный самолёт Dassault Breguet Atlantique 2 таки прибыл и... убыл обратно до начала шоу, поскольку этого потребовала оперативная обстановка. Делу – время, потехе – час!)

Как всегда на RIAT, было немало машин в специальных раскрасках. Так, один из канадских CF-188 Hornet был в

эффектной сине-белой окраске в честь 60-летия Командования воздушно-космической обороны Северной Америки (NORAD – North American Aerospace Defense Command). Пакистанцы верны себе – их С-130Е опять щеголял расписным хвостом, на сей раз в честь двойного юбилея – 100-летия британских ВВС и 75-летия пакистанских ВВС. Один из UTC Shorts Tucano T.1 британских ВВС вместо штатной чёрной окраски нёс камуфляж времён Второй мировой войны, а три машины, представленные оборонной компанией QinetiQ («Кинетик») – вертолёт Airbus Helicopters H125 и учебные самолёты Grob G 120TP и Pilatus PC-21 – были окрашены в стильную новую ливрею Имперской школы лётчиков-испытателей (ETPS – Empire Test Pilots' School).

Добрая традиция RIAT – участие самолётов-ветеранов, восстановленных до лётного состояния. Было представлено сразу несколько эпох. Возле ретро-городка в восточной части поля стояли самолёты времён Первой мировой войны – истребитель Sopwith Camel F.1 и разведчик Royal Aircraft Factory BE.2, оказавшиеся новоделами, а подлинный учебный самолёт Avro 504K, анонсированный ранее, сломался и не прилетел. Зато самолёты межвоенного периода (истребитель Hawker Fury I, учебные бипланы Avro 621 Tutor и de Havilland DH.82A Tiger Moth, многоцелевой Avro Anson Mk. XIX) были вполне настоящими, не говоря уже о послевоенной технике. В наземном показе можно было видеть поршневыми самолёты начального обучения de Havilland Canada DHC-1 Chipmunk T.10, реактивные UTC BAC Jet Provost и Folland Gnat T.1, многоцелевой самолёт Percival Pembroke C.1 и другие «олдтаймеры». Особый интерес вызывали раритетные вертолёты – поисково-спасательный Westland Whirlwind HAR.10 в жёлтой окраске британских ВВС и единственный в мире летающий Bristol Sycamore – и учебный истребитель Gloster Meteor T.7, переделанный в летающую лабораторию для испытания катапультных кресел фирмы Martin-Baker. Была также пара истребителей Hawker Hunter F.58, принадлежащих частной компании Hawker Hunter Aviation, которая предоставляет военным стран НАТО услуги по изображению сил противника.





**Выступление эскадрильи  
«Битва за Британию»**

Несмотря на досадную отмену юбилейного парада, лётная программа получилась достаточно зрелищной. В ней приняли участие восемь групп высшего пилотажа, большая часть которых – завсегдаитаи RIAT. Помимо обязательных «Ред Эрроуз», в этот раз выступали опять же всенепременные «Ройял Джордэниэн Фалконз» (Royal Jordanian Falcons) из Иордании на пилотажных самолётах Extra EA-300/L, а также испанская «Патрулья Агила» на UTC CASA C-101EB Aviojet, итальянская «Фречче Триколори» на UTC Aermacchi MB-339A и швейцарская «ПиСи-Севен Тим» на турбовинтовых UTC Pilatus PC-7. Швейцарцы открывали своё выступление эффектным проходом в строю «клин» с

истребителем F/A-18C (который позже выступал отдельно). Как и в прошлом году, выступала французская пара «Куто Дельта» (Couteau Delta – «нож дельта») на истребителях Dassault Mirage 2000D, один из которых был «расписным», и турки, которые именуют себя группой «Солотюрк» (Soloturk), хотя и выполняют только сольный пилотаж на F-16C. Кроме того, в субботу и воскресенье пролёт в строю «ромб девятки» выполняли британские «Тайфуны».

Ещё одна пилотажная группа стояла особняком. В выходные над Фэйрфордом разыгрался «воздушный бой» между самолётами Первой мировой войны (разумеется,

**Голландский F-16AM борт J-879 в раскраске по случаю 75-летия  
322-й эскадрильи – старейшей в ВВС Нидерландов**







**Boeing E-7A борт А30-001 ВВС Австралии в «гибридных» обозначениях**

новоделными); её в англоязычном мире именуют «Великой войной», поэтому пилотажная группа, созданная при поддержке британской часовой фирмы «Бремонт», называется «Бремонт Грэйт Уор Дисплей Тим» (Bremont Great War Display Team). Британскими бипланы Royal Aircraft Factory BE.2 и SE.5a схлестнулись с немецкими трипланами Fokker Dr.I (на таком самолёте воевал знаменитый «красный барон» Манфред фон Рихтгофен) и монопланом Junkers CL.I, крутя виражи и пуская дым.

Для лучшего эффекта действие сопровождалось имитацией зенитного огня (с помощью пиротехники) и стрельбы из пулеметов (через громкоговорители); получалось очень смешно, когда стоящий рядом фотограф выдавал «пулемётную очередь» затвором фотоаппарата и сразу же за этим «подбитый» самолёт начинал дымить.

Вообще, особенностью лётной программы RIAT-2018 стало большое количество самолётов-ветеранов, включая полёты в одном строю с современными машинами, символизирующие сохранение традиций. Так, американский F-35A летал с поршневыми истребителями North American P-51D Mustang и Supermarine Spitfire Mk.Vc. Уже упомянутая мемориальная эскадрилья «Битва за Британию» (BBMF – Battle of Britain Memorial Flight) в этот раз особенно впечатлила – в субботу бомбардировщик Avro Lancaster B.1 летал в одном строю с транспортным самолётом Douglas C-47A Dakota III, украшенным «полосами вторжения» (по образцу самолётов, принимавших участие в открытии

Второго фронта), и в сопровождении пяти истребителей (Supermarine Spitfire IX, Spitfire LF.XVIe, Spitfire PR.XIX и два Hawker Hurricane IIc). Чуть позднее «Ланкастер» летал уже с реактивными машинами – Tornado GR.4 и F-35B. В этом был особый смысл: все три самолёта служат или служили в 617-й эскадрилье британских ВВС («Ланкастер» – в той эскадрилье, что в мае 1943 г. разбомбила германские гидроэлектростанции в долине Рура т. наз. «прыгающими бомбами» конструкции Барнза Уоллиса, а «Торнадо» и «Лайтнинг II» – в нынешней). Получилось «прошлое, настоящее и будущее в одном флаконе»... pardon, в одном кадре. После роспуска тройки «Торнадо» пронёсся на большой скорости с крылом в положении максимальной стреловидности, а F-35B выполнил зависание над полосой (напомним, это вариант с коротким взлётом и вертикальной посадкой). На радость местной публике, из Норвегии прилетели реактивные истребители de Havilland Vampire FB.6 (одноместный) и Vampire T.55 (двухместный), которые выполняли парный пилотаж.

Разумеется, были и сольные выступления. Польский F-16C Block 52+ с накладными топливными баками крутил пилотаж под музыку польской... так и хочется сказать «рык-группы» под названием Luxtorpeda. «Вяра, сила, мэнство – то наше звычайство!» («вера, сила, храбрость – это наша победа!»). Летали шведский и чешский «Грипены», британский и итальянский «Тайфуны». Французские палубные Rafale M летали парой, демонстрируя выпущенный посадочный гак, причём один из них имитировал посадку на авианосец. Летали также транспортный конвертоплан Bell/Boeing CV-22B Osprey спецназа США, демонстрировавший различные режимы полёта с поворотом винтов, и многоцелевой вертолёт Airbus Helicopters NH90 ТТН финских ВВС.

Разумеется, на RIAT и помимо авиации было на что посмотреть и чем заняться. Были различные аттракционы для взрослых и детей, ретро-городок с атмосферой 40-х годов прошлого века, старинные и спортивные автомобили, армейская техника. В числе последней опять-таки были и наши образцы – колёсная бронемашина БРДМ-2 и... самоходная пусковая установка ЗРК «Бук». Остаётся только догадываться, где англичане её взяли.

За три дня RIAT-2018 посетили 185000 зрителей. При этом, согласно проведённому организаторами опросу, 94% посетителей остались довольны, а 88% заявили, что намерены приехать и в следующем году. Так что, несмотря на подмоченное начало, юбилей всё же удался.

*Фото авторов, Питера Дэвисона и Колина Култарда*

### **БПЛА MQ-9B SkyGuardian (N190TC)**





Летом 2018 года силами издательского дома Afishabooks ([www.afishabooks.com](http://www.afishabooks.com)) вышла в свет новая книга об авиации.

На сегодняшний день на российском книжном рынке аналогов данной книги нет. Она является единственной в своём роде, так как это не мемуары, не фото книга, не учебник по аэродинамике и навигации (который понятен не каждому).

Это единственное в своём роде красочное издание, рассказывающее ярким и очень доступным языком о том, как устроен самолет и почему он летает?

Эта книга, бесспорно, будет интересна и для тех, кто знает его системы досконально и для тех, кто убежден, что у самолета действительно, есть своя магия и своя неповторимая харизма.

Это издание идеальный подарок для друзей и коллег, юных любителей авиации и активных, мыслящих пенсионеров, тех, кто любит как гражданскую авиацию, так и военные разработки, тех, кто любит поностальгировать (Ту-154, Ил-76) и тех, кто смотрит в будущее (БПЛА и FBW).



Ознакомьтесь с  
фрагментами книги и  
приобрести можно на сайте  
[www.afishabooks.com](http://www.afishabooks.com)



## МАГИЯ КРЫЛАТОЙ МАШИНЫ

АВХАДЕЕВ В.В.  
БОЛЬШЕ ЧЕМ КНИГА

Авиация – одно из фундаментальных составляющих настоящего и будущего, отрасль, которая еще долго будет аккумулировать в себе самые передовые технологии и достижения человечества. Это уникальное издание рассказывает ярким, красочным, и доступным языком о следующем:

- О чем эта книга?
- О основах воздушной навигации и планировании полета
- О пилотажно-навигационном комплексе самолета и системы навигации
- О методологии ETOPS и о том, как летают через океан?
- О системах управления самолетами от тросовых до Fly by Wire
- О бортовом комплексе FMS, и о том, что это Интеллект самолета или его Душа?
- О Математике для пилотов и основных расчетах в авиации
- О Системах предупреждения столкновений в воздухе
- О Системах предупреждения столкновений с землей
- О тренажерах в Авиации
- О самолетах-беспилотниках и их системах управления
- О знаковых самолетах СССР: Ту-154 и Ил-76
- О Самолетах-шпионах:

- О технологиях Stealth и о самолетах «невидимках»
  - Об угонх самолетов: как гражданских, так и военных
  - Об авиации, как стиле жизни, об Aviation Lifestyle и символике в авиации
- Книга содержит большое количество цветных рисунков и фотографии. Высокое полиграфическое качество издания наряду с увлекательным повествованием делают книгу уникальным и неординарным подарком!

Для всех любителей авиации, для современного думающего и анализирующего читателя.

**ДЛЯ КОГО ЭТА КНИГА:**





# ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сергей Валериевич Дроздов

## Часть 2

Состав УГА и производственных объединений ГА, находившихся на территории РСФСР (по состоянию на 31.12.1991).  
Продолжение.

### Коми УГА

14-е место по самолётному парку и 6-е – по вертолётному среди УГА на территории РСФСР, по общему количеству ВС – 12-е место. Наибольшее количество среди всех УГА СССР Ан-28 – 22. Наибольшее количество среди всех УГА СССР Ту-134 – 39.

Воркутинский	445	ло	Воркута	Ми-8				
Печорский	76	ло	Печора	Ан-2	Ми-2			
Печорский	338	ло	Печора	Ми-8	Ми-6			
Печорский	-	-	Инта	Ми-8				
Сыктывкарский	72	ло	Сыктывкар	Ан-2	Ан-28	Ми-2		
Сыктывкарский	75/1	ло	Сыктывкар	Ту-134				
Сыктывкарский	366	ло	Сыктывкар	Ан-24	Ан-26	Ан-12		
Ухтинский	233	ло	Ухта	Ми-8	Ми-2			
Ухтинский	302	ло	Ухта	Ми-6	Ми-26	Ми-10		
Ухтинский	367/6	ло	Ухта	Як-40	Ан-2			

### Красноярское

6-е место по самолётному парку и 5-е – по вертолётному среди УГА на территории РСФСР, по общему количеству ВС – 7-е место. Наибольшее количество среди всех УГА СССР Л-410 – 77.

Абаканский	130	ло	Абакан	Ту-154	Ил-76	Ан-24	Л-410		
Абаканский	346	ло	Абакан	Ан-2	Ми-8	Ми-2			
Ачинский	410	ло	Ачинск	Як-40	Л-410	Ан-2			
Енисейский	127	ло	Енисейск	Ан-24	Ан-26	Л-410	Ан-2	Ми-8	Ми-2
Игарский	251	ло	Игарка	Ан-26	Ан-2	Ми-8			
Кодинский	131	ло	Кежма	Л-410	Ан-2	Ми-8			
Кодинский	-	-	Богучаны	Ан-2	Ми-8				
1-й Красноярский	128	ло	Красноярск (Емельяново)	Ил-62					
1-й Красноярский	214	ло	Красноярск (Емельяново)	Ил-76	Ан-12				
1-й Красноярский	400	ло	Красноярск (Емельяново)	Ту-154	Ил-62				
2-й Красноярский	126	ло	Красноярск (Черемшанка)	Ан-26	Як-40				
2-й Красноярский	188	ло	Красноярск (Черемшанка)	Л-410	Ан-2	Ми-26	Ми-6	Ми-8	Ми-2
2-й Красноярский	-	-	Канск (Западный)	Л-410	Ан-2				
Норильский	434	ло	Норильск (Алыкель)	Ан-12	Ан-26				
Норильский	-	-	Дудинка	Ан-2	Ми-8				
Валекский	329/1	ло	Валек	Ан-2	Ми-8	Ми-2	Ми-6		
Тувинский	132	ло	Кызыл	Як-40	Л-410	Ан-2	Ми-8		
Туринский	362	ло	Тура	Ан-2	Ми-8				
Туринский	-	-	Байкит	Ан-2	Ми-8				
Туринский	-	-	Ванавара	Ан-2	Ми-8				
Туринский	-	-	Подкаменная Тунгуска	Ми-8					
Туруханский	399	ло	Туруханск	Ан-2	Ми-8				
Хатангский	221	ло	Хатанга	Ан-26	Ан-2	Ми-8			
Хатангский	-	-	Диксон	Ми-8					

### Ленинградское

11-е место по самолётному парку и 12-е – по вертолётному среди УГА на территории РСФСР, по общему количеству ВС – 11-е место.

Вологодский	71	ло	Вологда	Ан-2	Ми-2	Ми-8			
Вологодский	385	ло	Вологда	Як-40	Ан-28				
Мурманский	70	ло	Мурманск	Ан-2	Ми-8	Ми-2	Ка-32		
Новгородский	352	ло	Новгород (Юрьево)	Як-40	Ан-2	Ми-2			
Петрозаводский	69	ло	Петрозаводск	Ан-2	Ан-28	Ми-8	Ка-26		
Псковский	320	ло	Псков	Ан-24	Ан-26	Ан-2			
Ленинградский	67	ло	Санкт-Петербург (Пулково)	Ту-154	Ан-26	Ан-12			
Ленинградский	205	ло	Санкт-Петербург (Пулково)	Ил-86					
Ленинградский	344	ло	Санкт-Петербург (Пулково)	Ту-134	Як-42				
Ленинградский (2-й)	74	ло	Санкт-Петербург (Ржевка)	Ан-2	Ан-30	Ми-2	Ка-26		



### Магаданское

16-е место по самолётному парку и 14-е – по вертолётному среди УГА на территории РСФСР, по общему количеству ВС – 15-е место. Наибольшее количество среди всех УГА СССР Ан-12 – 17.

Анадырский	150/5	ло	Анадыр (Угольный)	Ан-24	Ан-26	Ан-2	Ми-8
Билибинский	316/7	ло	Кепервеем (Билибино)	Ан-2	Ми-8		
Магаданский	181/1	ло	Магадан-56 (Сокол)	Ил-76	Ан-26	Ан-12	Ми-8
Магаданский	185	ло	Магадан-56 (Сокол)	Ту-154	Ан-24		
2-й Магаданский	258	ло	Магадан (13 км)	Ан-28	Ан-2	Ми-8	
Сеймчанский	194/4	ло	Сеймчан	Ан-26	Ан-2	Ми-8	
Чаунский	151/6	ло	Певек	Ан-2	Ан-28	Ми-8	Ми-6
Чаунский	-	-	Мыс Шмидта	Ан-2	Ми-8		

### Внуковское и Домодедовское ПО (бывшее Московское транспортное управление ГА)

13-е место по самолётному парку и 15-е – по вертолётному среди УГА на территории РСФСР, по общему количеству ВС – 14-е место. Наибольшее количество среди всех УГА СССР Ил-62 – 42. По состоянию на конец 1991 года в ДПО продолжали летать 4 Ил-18 (также летали только в правительственном оао ГА).

ВПО	65	ло	Москва (Внуково)	Ту-154	Ту-154С		
ВПО	200	ло	Москва (Внуково)	Ту-154	Ан-12		
ВПО	425	ло	Москва (Внуково)	Ил-86			
ВПО	380/3	ло	Калининград (Храброво)	Ту-134	Ан-2		
ДПО	206	ло	Москва (Домодедово)	Ил-62			
ДПО	211	ло	Москва (Домодедово)	Ил-62			
ДПО	212	ло	Москва (Домодедово)	Ил-76	Ил-18		

### Приволжское

2-е место по самолётному парку и 10-е – по вертолётному среди УГА на территории РСФСР, по общему количеству ВС – 3-е место. Второе место по количеству ло в российских УГА – 25. Наибольшее количество среди всех УГА СССР Ан-24 – 64.

Балаковский	363	ло	Балаково	Ан-2			
Йошкар-Олинский	321	ло	Йошкар-Ола	Ан-24	Ан-2		
Татарский	261	ло	Казань (Основной)	Ту-154	Як-42		
Татарский	408	ло	Казань (Основной)	Ан-24	Як-40		
Татарский	168	ло	Казань (Основной)	Л-410	Ан-2	Ми-8	Ми-2 Ка-26
Татарский	-	-	Бегишево	Л-410	Ан-2		
Татарский	-	-	Бугульма	Як-40	Ан-2		
Нижегородский	148	ло	Нижний Новгород (Стригино)	Ан-24	Ан-2		
Нижегородский	220	ло	Нижний Новгород (Стригино)	Ту-154	Ту-134		
Оренбургский	195	ло	Оренбург (Центральный)	Ту-154	Ту-134		
Оренбургский	356	ло	Оренбург (Центральный)	Ан-24	Ан-2		
Оренбургский	-	-	Орск	Л-410	Ан-2		
Пензенский	187	ло	Пенза (Терновка)	Ан-2			
Пензенский	396	ло	Пенза (Терновка)	Ан-12	Ан-24	Ан-26	
Куйбышевский	173	ло	Самара (Курумоч)	Ту-134			
Куйбышевский	368	ло	Самара (Курумоч)	Ту-154	Ан-12	Ил-76ТД	
2-й Куйбышевский	333	ло	Самара (Смышляевка)	Ан-2	Ми-8		
2-й Куйбышевский	449	ло	Самара (Смышляевка)	Ми-2			
Саранский	262	ло	Саранск	Ан-24	Ан-26	Ан-2	
Саратовский	171	ло	Саратов (Центральный)	Ан-24	Л-410	Ан-2	Ми-2
Саратовский	260/1	ло	Саратов (Центральный)	Як-42			
Ульяновский	324	ло	Баратаевка	Як-42	Як-40	Ан-2	
Уфимский	172	ло	Уфа	Ми-8	Ка-26		
Уфимский	282	ло	Уфа	Ту-154	Ту-134		
Уфимский	397/3	ло	Уфа	Ан-28	Ан-2	Ми-8	
Уфимский	415	ло	Уфа	Ан-24			
Уфимский	-	-	Стерлитамак	Ан-2			
Чебоксарский	263	ло	Чебоксары (Синьялы)	Ту-134	Ан-24		
Чебоксарский	426	ло	Чебоксары (Синьялы)	Ан-2			

(Окончание информации о составе УГА на территории РСФСР по состоянию на конец 1991 года – в следующей части статьи).



## ПЕРВЫМ ДЕЛОМ – САМОЛЁТЫ (РОССИЙСКОЕ САМОЛЕТОСТРОЕНИЕ в 1992-2018 гг.)<sup>1</sup>

Ещё во времена существования СССР, 14 июля 1990 года, было создано Министерство промышленности РСФСР. И руководство гражданских авиационных структур на территории этой союзной республики оказалось перед сложным выбором: кого слушать и кому подчиняться – своё союзное руководство или стремительно набиравшее популярность новое, российское.

Все встало на места только в октябре 1991 года, когда совместным приказом Министерства промышленности РСФСР и МАП СССР «О передаче предприятий, организаций и учреждений Минавиапрома СССР в ведение Минпрома РСФСР» предписывалось вывести оные, находящиеся на территории РСФСР, из состава МАП и передать в ведение Минпрома РСФСР. При этом предприятиям, организациям и учреждениям авиационной промышленности, расположенным на территории РСФСР, приказывалось руководствоваться законодательством и иными актами РСФСР.

На тот момент в составе МАП СССР находились 242 предприятия, непосредственно занимавшиеся разработкой и производством профильной продукции: 30 НИИ и НИЦ, 80 ОКБ и 132 серийных завода, и 120 других структур. Всего в них работало около 1,5 млн. человек. После распада СССР Российская Федерация получила около 85% потенциала союзной авиационной промышленности: 214 организаций и предприятий (в т.ч. 28 НИИ и НИЦ, 72 ОКБ (в т.ч. 9 из 10 авиационных и вертолётных ОКБ), 114 серийных завода) и более 1,2 млн. рабочих мест.

16 мая 1992 года Министерство промышленности РСФСР реорганизовано в Министерство промышленности Российской Федерации.

Если в 1991 году в СССР произведены 62 самолёта гражданского назначения, то в России в 1992 году – 81, а в 1993 – 72. При этом, для сравнения, план закупки авиатехники для гражданской авиации России на 1993 год был следующий: 23 Ту-154М, 10 Як-42, 4 Ил-86, 5 Ил-62М, 3 Ил-96-300, 6 Ту-204, 4 Ил-114, 14 Ил-76ТД, 3 Ан-74, 5 Ан-32 – всего 77 самолетов.

В 1992 году заказчиками приняты 4 Ан-124, 7 Ил-62М, 6 Ил-86, 1 Ил-96, 39 Ту-154М, 4 Ту-204 и 20 Як-42Д. А



aviaforum.ru

**Ан-28 на аэродроме Мыс Шмидта**

всего за счет различных источников финансирования для российской гражданской авиации в том году закуплено 282 самолета и вертолета.

Интересно отметить, что в 1992-93 гг., несмотря на сложные реалии жизни, отмечался рост количества выпущенных ВС. Причин здесь несколько.

Во-первых, некогда единый Аэрофлот разделился на почти 270 самостоятельных авиакомпаний, которые совсем недавно были его структурными элементами: авиапредприятиями, оао и оаз. Получив право на теперь уже ведение бизнеса, а не планового хозяйства, эти авиакомпании начали закупать новую авиатехнику. Благо, часть из них к тому времени обзавелась богатыми хозяевами и покровителями.

Во-вторых, началась активная приватизация авиационной отрасли, в т.ч. в этом участвовали и трудовые коллективы. В ней, в числе прочего, предусматривались льготы по приобретению активов предприятий работающим на них персоналом. А поскольку ещё исправно функционировало бюджетное финансирование закупок авиатехники (до 1994 года), то активность в ее приобретении с «прицелом» на дальнейшую приватизацию по льготным ценам вполне понятна.

Но уже в 1994 году стало ясно, что российский рынок авиатехники явно переизбыточен из-за резкого снижения объёмов авиаперевозок и снижения темпов списания устаревших ВС. А с 1995 года закупка гражданских самолетов и вертолетов за счет бюджетных средств и вовсе прекратилась. Поэтому в 1994 году выпустили 34 гражданских самолета, в 1995 – 27, а в 1996 – всего 9.

Ситуацию пытались исправить на государственном уровне, примером чего может стать постановление правительства Российской Федерации от 03.11.1994 № 1211 «О селективной поддержке авиационной промышленности и гражданской авиации России в 1995-1996 годах», согласно которому предписывалось организовать государственный лизинг воздушных судов и привлечение средств федерального бюджета на возвратной основе для закупки современных самолетов. В этом постановлении предписывалось предусмотреть на 1995 год средств федерального бюджета «в размере 670 млрд. рублей для передачи на возвратной основе лизинговым предприятиям для закупки



**Ан-26 на аэродроме Сеймчан**

aviaforum.ru

<sup>1</sup>Здесь и далее информация приводится по состоянию на 15.09.2018.

в 1995 году 12 самолетов Ту-204 у ульяновского акционерного общества «Авиастар» и 3 самолетов Ту-204-200 у Казанского авиационного производственного объединения имени С.П.Горбунова, а также предусмотреть выделение средств для закупки в 1996 году 10 самолетов Ту-204 у ульяновского акционерного общества «Авиастар» и 5 самолетов Ту-204-200 у Казанского авиационного производственного объединения имени С.П.Горбунова». Но постановление правительства так и не было выполнено....

Во второй половине 1992 года правительством России начала воплощаться в жизнь «Программа развития гражданской авиационной техники России до 2000 года», которую затем продлили до 2001 года, а ранее, в 1996-м, поредили статус «президентской».

Она предусматривала, в числе прочего, работы по 32 проектам по созданию и модернизации гражданских самолетов и вертолетов. Конечной целью Программы определялось создание к 2000 году нового поколения ВС гражданского назначения мирового уровня.

Однако из-за отсутствия необходимого финансирования и российских реалий того периода реальные показатели реализации программы оказались гораздо хуже планируемых. Негативным было и то, что в её рамках не удалось сосредоточиться на заранее оговоренных приоритетных проектах, имевших относительно высокую степень реализации по сравнению с другими – например, Ту-334, который планировали выпускать на Киевском авиационном производственном объединении (КиАПО) и Таганрогском АПО.

Согласно Программе, до 2000 года должны были быть сертифицированы самолеты Ил-96-300, Ту-204, Ту-204М (с двигателями НК-92), Ту-334, Як-42М, Ил-114, Ил-114М, Ан-38, Бе-200, Ил-114ПАНХ и СХС-1 (сельскохозяйственный самолет с МВМ 750 кг).

В России и странах СНГ планировалось в 1992-2000 гг. выпустить около 7000 гражданских самолетов и вертолетов (в том числе 140 Ил-96-300, 500 Ту-204/204М), а вместе с ВС АОН эта цифра составляла 9050 воздушных судов.

Но в 1992 году всё виделось уж очень радужно: «разъединились и скоро заживём хорошо, т.к. до этого много, кто нам мешал», но реалии жизни оказались куда прозаичнее. Не было ни денег, ни соответствующих разработок и технологий, да и сроки, указанные в программе, были уж очень оптимистическими. В конечном итоге Программу,



**Ми-6 Ухтинского ОАО**

фактически, провалили, выделив за 9 лет всего 13% от первоначально запланированных денежных средств. Ещё одной причиной стало «распыление» средств по разным программам, вместо того, чтобы сосредоточить их на наиболее приоритетных.

Реально в 1992-99 гг. удалось построить около 250 гражданских самолетов и 900 вертолетов (гражданских и двойного назначения), из которых на внутренний рынок поставлено 190 и 500 единиц соответственно. А доля выпуска гражданской авиапродукции в российском авиапроме снизилась с 30 до 15%.

Сейчас, конечно, очень интересно увидеть планы поставок самолетов 90-х годов. Так, например, в 1998 году АК «Ильюшин» предполагал продать до 2005 года 1051 самолет своей разработки: 99 Ил-96М/Т, Ил-96МД, Ил-96-300, 4 Ил-98, 376 Ил-114/114Т, 455 Ил-103 и 117 Ил-76ТД/МФ/ТФ. А в 1995 году российские авиакомпании на фоне успешных испытаний Ан-38 заявляли о покупках не менее 129 машин данного типа.

Одновременно с этим в начале 90-х годов в создании ВС гражданского назначения произошёл настоящий прорыв, когда бывшие «закрытые» ОКБ, выпускавшие, в основном, крылатые и винтокрылые машины военного назначения, переходили, согласно планам «конверсии», к выпуску «мирных» ВС. Ещё одной причиной данного явления стала банальная необходимость выживания в новых рыночных условиях, когда резко уменьшилось количество заказов от военных, и адаптация к новым условиям реальности (с гиперинфляцией, необходимостью самостоятельного поиска заказчиков, завоевания и, главное, удержания своего места на тесном рынке разработки и реализации авиационной техники). «Пик» проектов пришелся на 1993-94 гг., затем пошел на убыль, но с новой «волной» в 1997-98 гг.

Но что самое важное: проектов-то было очень много (начиная от сверхлёгких ЛА, сверхзвуковых административных самолетов и заканчивая пассажирскими самолетами вместимостью 800 человек), но увидеть небо удалось только немногим из них: из почти 135 проектов в небо поднялись самолеты только 22 типов. Да и то, в основном, это были легкие и спортивные крылатые машины (Бе-103, Ил-103, М-101Т, СМ-92, Су-31, Су-38Л, Т-101, Як-54, Як-112, «Рысачок»). В ТАНТК им. Бериева пытались «вдохнуть



**Ту-154 в аэропорту Анадырь**



<http://zateevo.ru>



**Ту-134 и Ту-334: прошлое и несостоявшееся будущее советской гражданской авиации**

вторую жизнь» в проект Бе-32. Из более тяжелых самолетов «на крыло» удалось «поставить» только Бе-200, С-80ГП, Ту-334, причем в серию пошел только первый из них.

Также был создан ряд модификаций Ил-96 (включая грузовую), Ту-204, Ил-114 и Ту-154М, создана гражданская версия Бе-12П.

В то же время большинство модификаций самолетов так и остались проектами: аэрофотосъемщик Ан-38Ф, для исследования ресурсов земли Ан-38ГФ, Су-80ГР, ледовый разведчик Ан-38ЛР, медицинский Су-80М, разведчики рыбы Ил-114ОРР, Су-80Р, Бе-12ЭКО – для экологического мониторинга и целый ряд других.

В процессе «повальной» приватизации в российском авиапроме акционировано с различной долей государственного участия 224 предприятия (71% от их общего количества). Из этого количества 42% акционировали без закрепления акций в государственной собственности. Контрольный пакет акций государством был сохранён всего в 7 акционерных обществах (3% от общего количества).

Пробелы в законодательстве позволяли в широких масштабах участвовать в приватизации иностранным фирмам, многие из которых являлись прямыми конкурентами акционируемых предприятий. Так, буквально в последний момент удалось предотвратить фактическую продажу ОКБ Миля прямому конкуренту в области авиастроения – фирме Сикорский.

И только 8 января 1998 года принятый Закон «О государственном регулировании развития авиации» ограничил участие иностранных структур и частных лиц уровнем в 25% минус 1 акция. При этом в органы управления акционерными обществами отныне входили только граждане России.

Однако после проведения приватизации остро проявила себя ещё одна проблема: предприятия, НИИ, ОКБ, заводы, некогда работавшие «в одной упряжке», теперь оказались в собственности различных структур и частных лиц, каждая из которых видела их развитие по-своему, но никак уже не в «единой обложке».

Некогда «монолитный» авиапром оказался разбитым на множество маленьких «осколков» (на начало 2000 года в нем насчитывалась уже более 630 структур), что выглядело более чем странно на фоне процессов глобализации и консолидации производства, набирающих обороты в мировом авиастроении.

В связи с уменьшением объёма воздушных перевозок российские авиакомпании практически не закупали новых пассажирских лайнеров, а предпочитали приобретать подержанные машины советской разработки в постсоветских странах и государствах бывшей социалистической ориентации. Добавило «ложку дёгтя» и решение о разрешении ввоза в страну самолётов иностранного производства. «Первой ласточкой» здесь стали 5 А310-300, контракт на покупку которых был подписан ещё в феврале 1990 года, а сами машины начали летать в авиакомпании «Российские авиалинии», созданной на базе ЦУ МВС Аэрофлота, с августа 1992 года. В 1994-м к ним присоединились Боинг 737 в Трансаэро, а в следующем году – Боинг 767 появились в Аэрофлоте, а Боинг 757 – в том же Трансаэро и авиакомпании «Байкал». Тогда же российский авиаперевозчик AVCOM начал эксплуатацию грузового DC-10-30F. Всего в 1991-99 гг. только по схеме лизинга на территорию России попали 46 магистральных лайнеров иностранного производства.

В течение 1996-2000 гг. в России ежегодно списывалось от 300 до 500 воздушных судов, за этот же период закуплен всего 21 новый самолет отечественного производства, в т.ч. 4 – в 2000 году. Немаловажную роль тут играла и ценовая политика авиастроителей. Так, в 1994 году Ту-204 стоил 20 млрд.руб., в то время, когда всего несколько крупнейших российских авиакомпаний имели в том же году прибыль более 1 млрд.руб.

Поэтому авиаперевозчики искали другие пути пополнения своего авиапарка: брали за рубежом самолёты в лизинг, реэкспортировали подержанные самолёты советского производства, покупали самолёты в авиации бывших министерств СССР (МАП, МРП, МОМ и т.д.) (в коммерческую эксплуатацию до 1997 года передано около сотни таких лайнеров).

Износ парка авиатехники российской гражданской авиации к концу 1998 года составлял 75%. Эксперты в 1998 году прогнозировали: если ситуация по данному вопросу не изменится, то к 2015 году практический весь парк ВС, эксплуатируемый в настоящее время, будет списан. Так оно, собственно, и произошло, но авиакомпании, не дожидаясь манны небесной, пошли другим путем: они просто начали закупать самолеты иностранного производства.

В 2000-17 гг. в российские авиакомпании поставлено ещё около 1150 магистральных самолетов иностранного производства («пиковым» здесь стал 2011 год,



<http://samoleting.ru>

**Ил-96-400 и Ил-114Т на авиасалоне МАКС**

YouTube



***А-310 стали первыми «иномарками», эксплуатировавшимися в российской ГА***

когда было получено около 120 самолётов). За тот же период российская авиапромышленность построила около 265 «магистралок», часть из которых ушла на экспорт, а часть – в силовые структуры. В этот же период на территорию России реимпортированы ещё около 100 магистральных самолётов советского производства.

К 2001 году в Российской Федерации производство самолётов гражданского назначения сократилось в 6,5 раз по сравнению с 1991 годом. Годовой темп обновления парка пассажирских самолетов снизился до 0.3 процента от их общей численности, что было в 20 раз ниже мирового уровня.

Ситуация в российском гражданском авиапроме несколько улучшилась в начале 2000-х, когда в стране наметился рост экономики, и, соответственно, улучшилось и финансирование отрасли.

С 2001 года начался постепенный рост пассажирских авиаперевозок. В итоге, к 2008 году они выросли почти в 2.5 раза по сравнению с кризисным 2000 годом. Но этот рост вряд ли порадовал российских авиастроителей: парк авиакомпаний продолжали пополнять не их ВС, а машины зарубежного производства. И тут было необходимо принимать меры уже на уровне государства, и они не заставили себя долго ждать.

15 октября 2001 года постановлением правительства Российской Федерации принята Федеральная программа «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 гг. и на период до 2015 года». Основной её целью снова определялось создание конкурентоспособной авиатехники. При этом планировалось выделение средств на 16 самолётных и 9 вертолётных проектов по их созданию и модернизации, 27 проектов в области двигателестроения и 20 – в сфере разработки БРЭО. Первоначальными планами предусматривалось, что российские авиакомпании должны будут приобрести в 2000-15 гг. 1400 самолётов и 1150 вертолётных, а с учётом поставок госструктурам и на экспорт эти цифры должны были составить 2800 и 2200 соответственно. В числе прочего, предполагалось выпустить 29-31 Ил-96 различных модификаций, 206-222 Ту-204, 401-431 RRJ (будущий SSJ-100), 40-60 Бе-200 и 1-2 Ан-124. Но, как и предшествующая, эта программа тоже оказалась невыполненной.

Но указанная выше программа была не единственной, принятой в 2001 году и касавшейся сферы авиастроения.

Так, в декабре 2001 года постановлением правительства принята Федеральная целевая программа «Модернизация транспортной системы России (2002 - 2010 годы)». В рамках её реализации российским эксплуатантам предполагалось в 2002-10 гг. поставить 270 новых воздушных судов отечественной разработки и постройки (в т.ч. 107 пассажирских, 44 грузовых самолётов и 119 вертолётных). 593 магистральных самолётов должны были модернизироваться в соответствии с ужесточившимися требованиями ИКАО.

При этом планировалось, что процент магистральных самолётов нового поколения и предыдущих, прошедших модернизацию, возрастёт для пассажирских самолётов с 24% в 2000 году до 64% в 2009-м, а для грузовых – с 27 до 72%. В первоначальной версии Программы предусматривалась поставка 563 ВС нового поколения, из которых 326 – пассажирские самолёты. Но, по мере её невыполнения, цифры стали куда более прагматичными...

В 2001 году принята Федеральная целевая программа «Развитие гражданской авиационной техники России в 2002-2010 гг. и на период до 2015 года», в рамках которой планировалось вести работы по 16 проектам создания и модернизации самолётов гражданского назначения. А в период до 2015 года авиастроительные предприятия должны были поставить только в национальные авиакомпании 1400 самолётов. Но и она начала «пробуксовывать» уже в самом начале по банальной причине – недофинансирование. Итогом чего стало следующее: из 16 запланированных к продаже Ил-96 всех модификаций продано только 8, из 50 Ту-204 – 27, из 106 SSJ-100 – 97.

К середине 00-х годов число приватизированных структур российского авиапрома уменьшилось более чем на 60% от их первоначального, ещё «союзного» состава. Самые крупные серийные авиазаводы оказались загруженными менее чем на 30% от своей «номинальной» мощности. Но и этот уровень объяснялся больше экспортными военными заказами, чем массовым производством современных ВС для гражданской авиации.

В конечном итоге способность выпускать магистральные и региональные пассажирские самолёты сохранилась в Воронеже (Ил-96, Ан-148), Казани (Ту-214), Ульяновске (Ту-204 и, в перспективе – гражданскую версию Ил-76ТД-90А), Комсомольске-на-Амуре (SSJ-100) и потенциально в Самаре (планировалось, что здесь начнётся выпуск Ан-140 для гражданских заказчиков).

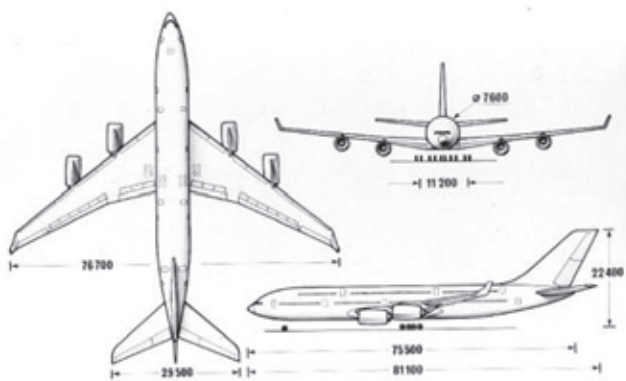


<http://oruzhie.info>

***«Ил большой» и «Ил маленький»: почувствуйте разницу!***



https://yourker.livejournal.com



**Так мог выглядеть Ил-196 вместимостью до 800 пассажиров**

Но количество предприятий по выпуску самолётов и вертолётов – не главный показатель. Основным является количество выпущенных ими ВС, а оно, начиная с 1996 года, оставалось мизерным. Это, в свою очередь, приводило к старению парка воздушных судов российских авиакомпаний.

Но и этого было мало. В условиях рынка, когда каждый сам за себя, ведущие российские разработчики и производители всё чаще стали выступать порознь, конкурируя друг с другом, что приносило ещё больше проблем. В то же время на мировом рынке авиатехники им противостояли мощнейшие зарубежные корпорации, «дующие в одну дуду». Итогом этой конкуренции стал выпуск на разрозненных предприятиях целой серии самолётов (Ил-96, Ту-204/214), которые практически никто не хотел покупать, ни в стране, ни за её пределами.

Конечным итогом стало то, что в 1992-2006 гг. российским авиапромом построено около 310 самолётов гражданского назначения: 9 Ан-38, 16 Ан-124, 1 Ан-140, 8 Бе-200, 18 Ил-62М, 14 Ил-86, 16 Ил-96-300, 4 Су-80, 114 Ту-154М, 31 Ту-204, 11 Ту-214, 2 Ту-334, 65 Як-42Д. При этом на экспорт отправлены чуть более 45 ВС: 20 Ту-154М, 5 Ту-204 и 21 Як-42Д.

Также в 1992-2006 гг. построено 183 лёгких транспортно-пассажирских и учебно-тренировочных самолётов: 22 Бе-103 (КНААПО), 51 Ил-103 (РСК «МиГ»), 16 М-101Т (НАЗ «Сокол»), 25 СМ-92Т (Смоленский авиазавод), 2 Як-58, 67 Як-18Т (Смоленский авиазавод). Из них 37 Ил-103 и 5 Бе-103 поставлены на экспорт. На ПО «Полет» в вариант Ан-3 модернизировано около 20 Ан-2.

Из спортивных самолётов в России в 1992-2006 гг. в Арсеньеве построено 17 Як-54, 75 Як-55, более 100 Су-29 и Су-31 (на опытном производстве ОКБ Сухого) – всего около 200 самолётов.

Идея создания некоей объединённой структуры в российском авиапроме вынашивалась давно, однако материальный вид она стала получать начиная с 2004 года, когда планировали создать ЕНАК (Единая национальная авиационная корпорация), позднее переименованную в ОАК, официально зарегистрированную 20 ноября 2006 года.

Поэтому рубеж 2006 и 2007 годов стал для российского авиапрома поистине эпохальным: в ноябре 2006 года

зарегистрирована ОАК, а в январе 2007-го создан холдинг «Вертолеты России».

В состав ОАК вошли практически все самолетостроительные авиапредприятия, за исключением самарского «Авиагора», авиазаводов в Смоленске и в Саратове (последний затем был закрыт и полностью уничтожен).

В начале 2007 года президентом ОАК представлен план производства гражданской авиационной техники вверенной ему структурой в 2008-12 гг. При этом предполагалось выпустить 472 самолёта: 15 Ил-96, 92 Ту-204/Ту-214, 269 Суперджет/Ту-334 и 96 Ан-148. При этом к 2010 году ежегодный выпуск Ту-204/214 ожидался в 20, а Суперджет/Ту-334 – в 70 машин. Но и это, как показала жизнь, оказалось оптимистическими планами: в 2008-2012 гг. на мощностях ОАК построили всего 71 самолёт (из них 23 – SSJ-100, впервые поднявшийся в небо 19 мая 2008 года).

В апреле 2009 года Совет директоров ОАК утвердил скорректированный план производства гражданских самолётов на 2009-12 гг. Теперь предполагалось выпустить 195 самолётов: 74 SSJ-100, 44 Ан-148, 58 Ту-204/214 и 9 Ил-96. Реально за указанный период построено только 58 лайнеров.

В начале октября 2015 года ОАК представлен обновлённый бизнес-план, согласно которому общее число выпущенных SSJ-100 уменьшается с 800 до 595 самолётов (в т.ч. 42 – в бизнес-варианте, 331 самолет — в версии с увеличенной дальностью полета и 140 – в версии большей вместимости (110–125 мест)).

Сегмент гражданской авиации в продукции ОАК по состоянию на 2016 год составлял около 16% в объёме производства (хотя первоначальными планами эта цифра должна была составлять более 40%). При этом большая часть ВС выпускается для российских эксплуатантов.

Модельный ряд гражданских самолётов ОАК составляли и составляют: SSJ-100, Ан-148 (с 2018 года производство «консервируется»), Ил-96-300/400, Ту-204 (производство «заморожено» с января 2018 года, недостроенными остались 11 машин), Ту-214. В перспективе его расширит и Ил-114-300, серийное производство которого планируется начать в 2023 году, а также – модернизированный Ил-96-400М (с 2021 года). Для обоих самолетов их опытные машины планируется построить 2019 году.

Основные усилия ОАК в гражданском авиастроении в настоящее время прикладываются к созданию узкофюзеляжных самолётов. В сегменте 61-120 мест «ставки»



www.airbase.ru

**С-21 мог бы стать первым в мире сверхзвуковым административным самолётом**



Кiба

### Недостроенный Ту-204-120Е для КНР

здесь делают на **SSJ-100**, которых на середину сентября 2018 года выпущено 170, из этого числа 127 находятся в лётном состоянии (ещё 20 облетаны, но пока заказчикам не переданы). Планами на 2018 год предусмотрена поставка заказчиком порядка 30 Суперджетов. С 2013 года самолет выпускается в варианте с увеличенной дальностью SSJ100-95LR (на середину сентября 2018 года построено 50 таких машин), а с 2016-го – в варианте бизнес-джета SBJ (летает 4 лайнера).

В классе самолётов вместимостью более 120 пассажиров создан лайнер **МС-21**. В настоящее время на испытаниях находятся два самолета данного типа. В 2018 году к ним должны присоединиться ещё два. А всего имеются твердые заказы на более чем 215 таких машин.

Что касается сегмента лайнеров на 250-300 пассажиров, то в июне 2016 года с КНР подписано соглашение о создании широкофюзеляжного самолёта, позднее получившего обозначение **CR.929**. Его первый полет должен состояться в 2024-25 гг.

С 2016 года в ОАК ведутся работы и в сегменте ближне-магистрального пассажирского самолёта с ТВД – самолета **Ил-114-300**, серийное производство которого с 2023 года планируют наладить в Луховицах на производственных мощностях РСК «МиГ». Всего ожидается постройка около 100 машин данного типа.

В том же 2016 году начала выполняться программа по возобновлению производства самолетов Ил-96 в модернизированной версии с удлиненным фюзеляжем, получившей обозначение **Ил-96-400М**.

В то же время свернуты работы по модернизированной версии Ту-204 – **Ту-204СМ** (первый полет выполнен 29 декабря 2010 года, построено два лайнера), который на определённом этапе позиционировался как «хранитель» доли рынка узкофюзеляжных пассажирских лайнеров до появления МС-21.

Печальной оказалась судьба последнего советского пассажирского самолёта – **Ту-334**. Построив две машины в 1999 и 2001 гг, его серийное производство сначала планировали организовать в Луховицах, на производственных мощностях РСК «МиГ», затем – в Таганроге, на ТАНТК им. Г.М.Бериева и, в конце концов, – на КАПО (начиная с 2010 года). В 2011-м завод должен был выпустить 4, 2012 – 10,

а в 2013 – 15 машин данного типа. Но этим планам так и не суждено было свершиться...

В 2007-18 гг.<sup>2</sup> на мощностях ОАК построено около 265 самолётов для гражданских эксплуатантов (включая СЛО «Россия» и МЧС, в т.ч. и экземпляры для статических испытаний): 170 SSJ-100, 34 Ан-148, 8 Бе-200, 11 Ил-96-300/400, 21 Ту-204/204СМ, 19 Ту-214 и 3 МС-21. Из этого количества на экспорт отправлены 1 Бе-200, 3 Ил-96-300, 2 Ту-204, чуть более 30 SSJ-100. Кроме гражданских версий, 19 Ан-148, 7 Ту-214 (в специальных версиях) и 1 SSJ-100 построены для российских силовиков.

Так и недопоставлены в КНР 3 Ту-204, построенные в 2009-10 гг., и 1 – в Египет (построен в 2002 году), сорвался контакт на поставку двух Ан-148 в Мьянму (после катастрофы одной из машин). По разным причинам так и не состоялись поставки Ил-96-400 в Зимбабве, Иран, КНР, Сирию и Венесуэлу, а Ту-204 – в Иран и Сирию. Причём, в Иране даже планировали осуществлять лицензионную сборку Ту-204 – около 100 машин. Закупка от 7 до 14 Бе-200 ожидалась в свое время от Греции.

В 2010-12 гг. предприятиями ОАК совместно с ГАО «ТАПОиЧ» была осуществлена поставка заказчикам трёх самолетов Ил-76ТД-90ВД.

Текущими контрактами предусмотрена постройка порядка 140 SSJ-100, 165 МС-21, 5 Ил-96-300/400, 5 Ту-214, 1 Ан-148, 2 Ил-114-300 и 3 Бе-200 (из них 2 – для КНР).

Также на мощностях ОАК выпущено 8 Бе-103 (2007-08 гг.), 4 Ил-103 (2007-08 гг.) и 4 М-101Т (2007), после чего от их производства отказались.

Стоит отметить, что на авиазаводах, не входящих в состав ОАК, за 2006-18 гг. построено всего 16 магистральных ВС: 11 Ан-140 и 5 Ту-154М. Из них 9 и 4 самолётов соответственно поставлены российским силовикам.

Также продолжается серийное производство Су-29, Су-31, но оно не носит массового характера. А на Смоленском авиазаводе в 2007-09 гг. собрали 60 Як-18Т и 7 СМ-92Т (2006-08 гг.). В ближайшие годы на Уральском заводе гражданской авиации (Екатеринбург) планируется наладить выпуск и самолетов L-410 (в 2018 году здесь должно завершиться строительство производственной площадки), а пока

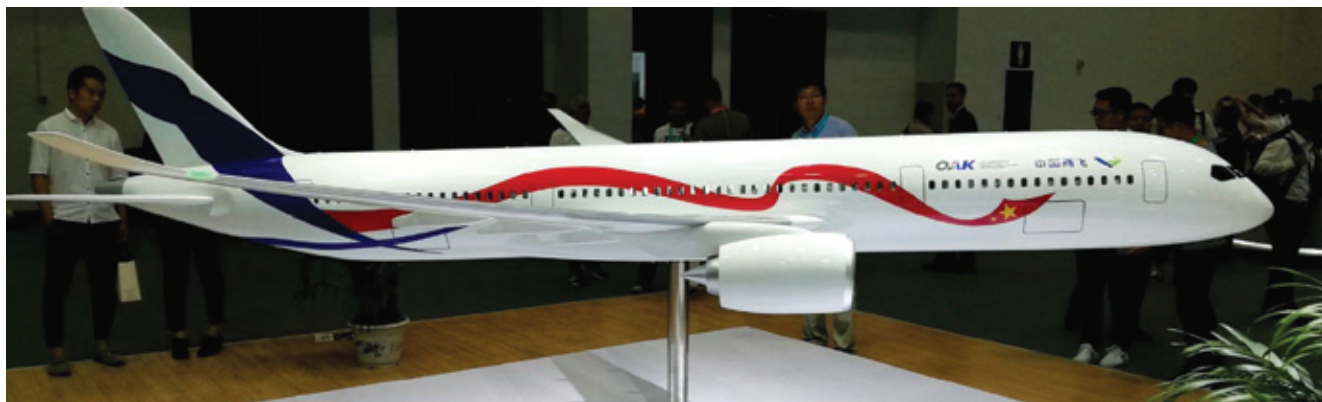


Sukhoi Superjet 100

фото Андрея Захарченко

<sup>2</sup> Данные – по состоянию на 15.09.2018. Количество самолетов указано, исходя из года их первого полета. Также учтены экземпляры, построенные для статических испытаний.





Так будет выглядеть CRJ.929

здесь с 2016 года осуществляется крупноузловая сборка этих самолетов (на конец 2017 года собрано 9 машин).

В СибНИА в 2011 году создана ремоторизованная версия самолета Ан-2, получившая обозначение ТВС-2МС. В данный вариант переоборудовано более 20 самолетов. Там же в 2017 году разработали цельнокомпозитный вариант самолёта ТВС-2ДТС, разработанный на основе самолета-демонстратора ТВС-2ДТ, впервые поднявшегося в воздух в 2014 году. Текущими планами предусмотрена постройка, начиная с 2020 года, на мощностях Улан-Удэнского авиапредприятия 200 ТВС-2ДТС, получивших собственное имя «Байкал».

В то же время серьезной проблемой остается налаживание выпуска грузовых самолетов, идущих на смену Ан-26, Ан-12 и Ил-76. Ими, вероятно, станут гражданские версии самолетов Ил-112В, Ил-276, а также Ил-76ТД-90А. Но они появятся нескоро, уже после того, как прочно «на крыло» станут их военные аналоги. В то же время, грузовые лайнеры Ил-96-400Т и Ил-114Т в массовое производство так и не пошли.

В отличие от военных самолётов, экспортный «портфель» твёрдых заказов на гражданские машины у ОАК не такой большой: около 20 Суперджетов (4 эксплуатанта, в т.ч. государственный) и 2 Бе-200 (КНР). Также подписаны соглашения и меморандумы о покупке порядка 30 МС-21. Часть самолётов SSJ-100 и МС-21 планируется передать зарубежным эксплуатантам через российские лизинговые компании. В то же время, иностранных заказов на Ту-214 и Ил-96-300/400 у ОАК нет.

В 2015 году подписан контракт на поставку 13 самолёто-комплектов Бе-103 в КНР, при этом предыдущий контракт

на 20 машин, подписанный в 2003 году, пока находится в «подвешенном» состоянии: поставлено всего 2 самолёта, а остальные находятся на территории КнААПО.

А тем временем продолжают приниматься различные программы государственного уровня, напрямую связанные с самолетостроением.

Так, в 2009 году Постановлением правительства Российской Федерации утверждена Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)», включающая в себя и подпрограмму «Гражданская авиация». А в следующем году срок действия программы продлён на период до 2020 года. В рамках Программы первоначально планировалось приобрести для российских авиакомпаний различными способами 678 самолётов, а также 373 ВС для нужд учебных заведений.

В декабре 2012 года Правительством Российской Федерации утверждена Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», согласно которой, в 2013-25 гг. российским авиапромом должно быть выпущено 954 самолёта гражданской авиации (для коммерческих заказчиков) с постепенным ростом числа выпускаемых гражданских самолётов в год до 142 к 2025 году. Всего в 2013-2025 гг. на реализацию Программы планируется направить 632 млрд. руб., из которых на подпрограмму «Самолётостроение» выделяется 241 млрд. руб., а «Вертолётостроение» – 143 млрд. руб.

В последующем в Программу вносились изменения, поэтому, в конечном итоге, к 2018 году число планируемых к выпуску самолётов (гражданских и военных) сократилось с 3300 до 2780, а вертолётов – с 5500 до 3713.

В конце 2016 года в ОАК подготовили прогноз развития гражданской авиации на период до 2035 года, согласно которому российские авиакомпании за следующие 20 лет приобретут 1130 новых самолетов. Из них 130 придется на широкофюзеляжные, 90 – на узкофюзеляжные вместимостью до 60, 200 – на узкофюзеляжные вместимостью 60-120 пассажиров, 710 – на узкофюзеляжные вместимостью более 120 пассажиров.

В то же время, согласно прогнозам ГосНИИ ГА, к 2032 году российским авиаперевозчикам будет необходимо и 360-400 самолетов с ТВД вместимостью до 60 человек.

Так что игра на рынке пассажирских самолетов «стоит свеч»...



МС-21



В целом, производство самолетов гражданского и двойного назначения (без лёгких самолётов), с учетом экземпляров для статических испытаний в России в 1992-2018 гг. выглядит следующим образом:

Тип ЛА	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ан-38			1	1	1	2	1	1	2				
Ан-124	2	5	4	2					1				2
Бе-200				1		1	1				1	1	1
Ил-62М	10	3		2	1			1					1
Ил-86	6	6		1	1								
Ил-96-300/400	2	1	3	2		1		1				1	2
Су-80								1		1			1
Ту-154М	45	35	9	9	1	3	6		1	2		1	
Ту-204	3	5	2	1	3	2		2	4	1	2	1	
Ту-214					1					2	2	2	1
Ту-334								1			1		
Як-42Д	14	18	15	8	1	1	1	2	2	2		1	
Всего за год:	82	73	34	27	9	10	10	8	10	9	5	7	8

Тип ЛА	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Всего
SSJ-100			1	3	1	2	5	12	24	36	18	19	33	16	170
Ан-38															9
Ан-124															16
Ан-140	1		1		1		1	3	2	2		1			12
Ан-148					2	5	5	3	6	3	3	3	2	2	34
Бе-200	1	1	1			1	1					1	2	2	16
Ил-62М															18
Ил-86															14
Ил-96-300/400	1	2	2	1	2		1	2	1		1	1			27
Су-80		1													4
Ту-154М	1	1	1		1	1		2							119
Ту-204/204СМ	3	2	1	7	4	1	3				2	2	1		52
Ту-214	1	2		3	2	3	3	1	2	1	2		2		30
Ту-334															2
Як-42Д															65
МС-21													2	1	3
Всего за год:	8	9	7	14	13	13	19	23	35	42	26	27	42	21	591

Рассказ о развитии российского гражданского вертолетостроения в 1992-2018 гг. – в следующей части статьи.



## Ту-154 и Ил-96

**50 лет назад**, 3 октября 1968 года, в воздух поднялся первый летный экземпляр среднемагистрального пассажирского самолета Ту-154. А 28 сентября 1988 года, то есть спустя 20 лет и, соответственно, **30 лет назад**, - широкофюзеляжный пассажирский самолет Ил-96-300. Первый мог перевозить около 150 пассажиров, второй - около 300. Толчком к появлению обеих машин стал стремительно растущий пассажиропоток. Туполевскому лайнеру повезло больше - выпущенный почти в тысяче экземпляров, он стал самым массовым советским пассажирским самолетом в своем классе и эксплуатировался (да и сейчас летает) во многих странах. Ввод в эксплуатацию ильюшинской машины пришелся на годы трансформации страны, и Ил-96 не нашел широкого применения. Построено всего 29 лайнеров этого типа.



Ту-154 СССР-85005 из состава летно-испытательной станции ГосНИИ ГА, 1972 г.



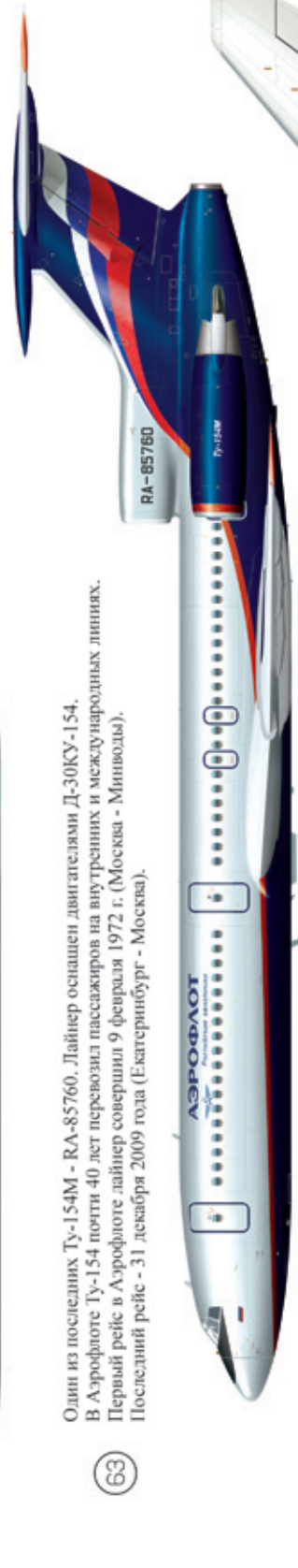
Ил-96 RA-96010 "Николай Карпеев" российской авиакомпании "Аэрофлот", начало 2000-х гг. Самолет сгорел на стоянке аэропорта Шереметьево в 2014 г.

Фотографии из архива журнала "Мир Aviации".



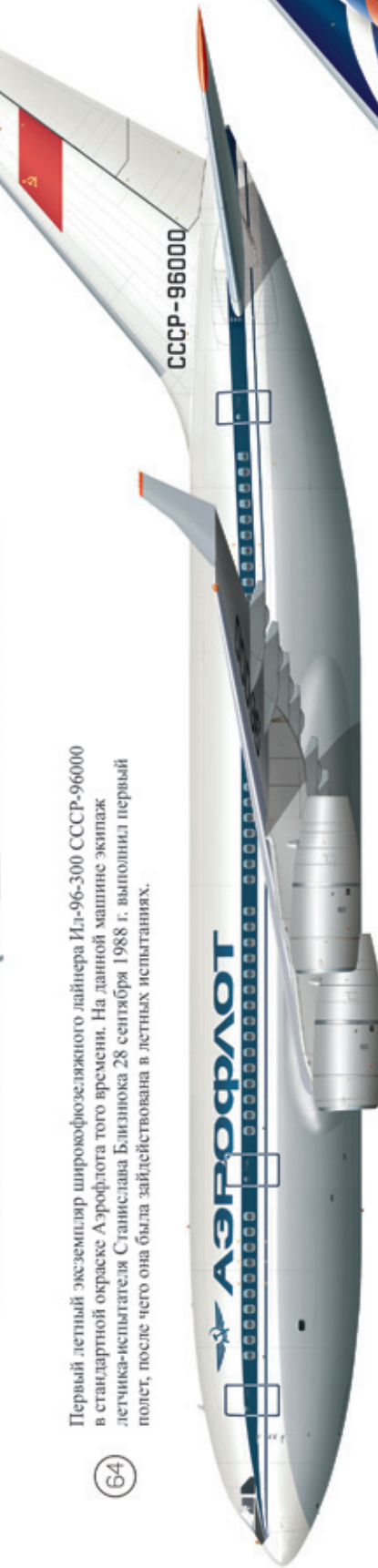
62

Один из первых Ту-154 - СССР-85005. Лайнер оснащен двигателями НК-8-2. Машина состояла в штате ЛИС ГосНИИ ГА, где на ней было проведено огромное количество испытаний. 2 июня 1976 г. заслуженный самолет был выставлен на ВДНХ, простоял там много лет и 13 сентября 2008 года - варварски уничтожен.



63

Один из последних Ту-154М - RA-85760. Лайнер оснащен двигателями Д-30КУ-154. В Аэрофлоте Ту-154 почти 40 лет перевозил пассажиров на внутренних и международных линиях. Первый рейс в Аэрофлоте лайнер совершил 9 февраля 1972 г. (Москва - Минск). Последний рейс - 31 декабря 2009 года (Екатеринбург - Москва).



64

Первый летный экземпляр широкофюзеляжного лайнера Ил-96-300 СССР-96000 в стандартной окраске Аэрофлота того времени. На данной машине экипаж летчика-испытателя Станислава Близнака 28 сентября 1988 г. выполнил первый полет, после чего она была задействована в летных испытаниях.



65

Ил-96-300 RA-96015 "М. Громов". Машина успела побывать в ловой аэрофлотской либре. Авиакомпания отказалась от Ил-96 весной 2014 г. Последний рейс на данном типе Аэрофлот выполнил 30 марта (Ташкент - Москва), после чего все 6 машин из его авиапарка были выставлены на продажу.

Самолеты даны в едином масштабе.



# **ВЕЛИКИЙ СОЗИДАТЕЛЬ**

**(К 100-летию первого генерального директора Арзамасского приборостроительного завода Павла Ивановича Пландина)**



***Олег Вениаминович  
ЛАВРИЧЕВ, генеральный  
директор АО «Арзамасский  
приборостроительный завод  
им. П.И. Пландина»,  
председатель комитета  
по экономике, промышленности,  
развитию предпринимательства,  
торговли и туризма  
Законодательного собрания  
Нижегородской области***

Павел Иванович Пландин – уважаемый производственник, вдумчивый рационализатор, требовательный и дальновидный руководитель, верный товарищ, заботливый семьянин, одаренный художник... Список его достоинств, отличительных черт характера и увлечений можно продолжать долго. И хотя я с ним лично знаком не был, возглавив предприятие, слышал и продолжаю слушать только самые добрые воспоминания об этом легендарном человеке.

Почти 30 лет Павел Иванович возглавлял АПЗ. За эти годы завод сделал мощный рывок от строительных площадок к современным оборудованным корпусам, от простых рабочих — к коллективу квалифицированных талантливых специалистов, способных освоить и изготовить самые сложные изделия перспективных авиационных приборов и систем. Он совершенно точно определил стратегический курс развития предприятия — внедрение инновационных решений и техническое оснащение цехов, что позволило ежегодно осваивать новые виды военно-технической продукции, изделий медицинской техники, товаров народного потребления. Благодаря его инициативе, лидерским качествам и организаторским способностям завод внес весомый вклад в строительство жилых микрорайонов и создание объектов социальной инфраструктуры, которые и по сей день решают для горожан вопросы организации досуга, медицинской помощи и социальной поддержки.

Мы гордимся прежними достижениями и остаемся верными «традициям доблестным Пландина». Завод и сегодня сохраняет свои лидирующие позиции многопрофильного высокотехнологичного предприятия, известного в стране и за рубежом, и продолжает эффективно работать на укрепление обороноспособности нашей Родины. Как и прежде, мы являемся основой экономического развития Арзамаса, поддерживаем все социально значимые проекты в городе и активно внедряем социальные программы на предприятии.

Имя Павла Ивановича Пландина, которое с гордостью носит АПЗ, а также колледж, улица, сквер, навечно вписано в летопись не только нашего завода, но и города Арзамаса, став неотъемлемой частью славной истории.





## ПЛАНДИН ПАВЕЛ ИВАНОВИЧ (30.10.1918 – 5.10.1987)



*Павел Иванович Пландин в рабочем кабинете*

**Место рождения** – Марийская АССР, г. Козьмодемьянск

**Образование:**

В 1935 году окончил Козьмодемьянскую среднюю школу.

В 1940 году окончил Горьковский индустриальный институт им. А.А. Жданова по специальности инженер-механик, обработка металлов давлением.

**Общественная деятельность:**

Член бюро Арзамасского Горкома КПСС.

Депутат Арзамасского городского Совета.

Депутат Горьковского областного Совета народных депутатов

**Трудовой путь:**

1935–1939 гг. – нагревальщик Горьковского автозавода.

1939–1943 гг. – мастер, ст. мастер Пермского завода № 33 Миавиапрома.

1943–1949 гг. – начальник цеха Пермского завода № 33 Миавиапрома.

1949–1956 гг. – главный контролер Пермского завода № 33 Миавиапрома.

1956–1958 гг. – главный инженер-заместитель директора завода п/я 50 (г. Павлово) Миавиапрома.

1958–1977 гг. – директор Арзамасского приборостроительного производственного объединения Миавиапрома.

1977–5.10.1987 гг. – генеральный директор Арзамасского приборостроительного производственного объединения Миавиапрома.

**Изобретения:**

Устройства для измерения динамических параметров колебательных систем динамической индикации, для испытания скоростных гироскопов, для дробления стружки на станках с ЧПУ, поворотная платформа для автоматического определения динамических параметров систем автомеханического регулирования, автоматический анализатор частотных характеристик, автоматизация контрольных процессов по ресурсам расходомеров для подводных лодок.

«Пневматическое управление функционными прессами»,

«Автоматическое управление регулирования топлива в нагревательных печах».

Соавтор изобретений: «Скоростные шариковые расходомеры».

**Научные труды:**

Книга «Организация подготовки кадров».

Статьи в журнале «Авиационная промышленность»: «Стандарты и качество», «Система автоматического управления станками».

**Награды:**

1943 год — Благодарность и значок «Отличник соцсоревнования Министерства авиационной промышленности» за успешное внедрение поточных методов производства.

1945 год — Благодарность за обеспечение завода необходимым количеством штампов.

1946 год — Благодарность за успешную подготовку кадров техников в качестве преподавателя спецдисциплин.

1948 год — Благодарность как лучшему рационализатору за внесение ценных рационализаторских предложений в период проведения месячника по рационализации, Благодарность в день празднования 1 Мая за высокую производительность труда.

1950 год — Почётная грамота с занесением в Книгу почёта кадровых рабочих, Благодарность за 10-летнюю безупречную работу на заводе.

1956 год — Благодарность руководства п/я 33 (г. Молотов) за долголетнюю безупречную работу на заводе.

1966 год — орден Трудового Красного Знамени за создание новой техники и успешное выполнение плана 1959–1965 гг.

1968 год — Благодарность Министерства авиационной промышленности СССР за многолетнюю плодотворную работу в авиационной промышленности и в связи с 50-летием.

1969 год — Благодарность Министерства авиационной промышленности за активное содействие внедрению изобретений и рационализаторских предложений.

1970 год — юбилейная медаль «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» и Благодарность Министерства авиационной промышленности за активное содействие внедрению изобретений и рационализаторских предложений.

1971 год — орден Трудового Красного Знамени, Благодарность Министерства авиационной промышленности за успешное выполнение заданий по внедрению в охрану объектов инженерно-технических средств.

1974 год — орден Ленина.

1978 год — Благодарность министерства за активное участие и проявленную инициативу по подготовке и проведению опытно-исследовательского учения на предприятиях МАП.

1979 год — Благодарность Министерства авиационной промышленности за участие в работе по внедрению телефонной связи в отрасли, Благодарность Министерства высшего и среднего специального образования СССР за большой вклад в создание и развитие учебно-лабораторной и производственной базы Арзамасского филиала Московского авиационного института.

1981 год — орден Октябрьской революции.

1985 год — присвоено звание лауреата Ленинской премии за освоение новой техники.

1986 год — Благодарность за достигнутые успехи в совершенствовании гражданской обороны.

1987 год — Благодарность за успешное выполнение аварийно-восстановительных работ на теплосетях г. Горького.



## СТАНОВЛЕНИЕ

Павел Иванович Пландин родился 30 октября 1918 года на Волге, в городе Козьмодемьянске Марийской ССР. Это были самые безоблачные, беззаботные годы в его жизни. Бескрайние волжские просторы, дружба с такими же, как он веселыми и жизнерадостными мальчишками. Заботливая семья: отец работал художником в краеведческом музее, а мать была домохозяйкой. Родители умели создать теплую атмосферу в семье, с раннего возраста прививая любовь к труду своим сыновьям.

В 1935 году Павел Пландин закончил десятилетку. Началась трудная самостоятельная жизнь. Он поступил на Горьковский автомобильный завод подручным кузнеца. Работал в бригадах известных стахановцев Бусыгина, Фаустова. И уже тогда проявились его природный ум, трудолюбие, самостоятельность рассуждений.



**Выпускники механического факультета.  
3 августа 1940 года**

Одновременно он учился на вечернем отделении Индустриального института, после окончания которого в 1940 году был направлен в Пермь, где на Агрегатном заводе прошел путь от мастера до главного контролера.

В 1956 году - назначен главным инженером - заместителем директора завода п/я 50 в г. Павлово на Оке. А в ноябре 1958 года началась новая и, пожалуй, самая яркая страница в биографии этого человека. Обком партии направляет Павла Ивановича в Арзамас директором строящегося Приборостроительного завода.

## ДИРЕКТОР

Арзамас в середине пятидесятых годов из тихого провинциального городка превращается в центр Арзамасской области. Это послужило толчком к быстрому развитию городской инфраструктуры.

По предложению тогдашнего секретаря обкома В.И. Ососкова, для того чтобы занять трудоспособное население, начинается строительство небольших предприятий. В том числе заводов: приборостроительного и Агрегатных средств спасения летчиков во время полетов. Агрегатный завод так и не был построен, а вот Приборостроительному повезло. Впрочем, повезло, можно сказать всему городу, ибо переоценить вклад Приборостроительного завода в развитие Арзамаса невозможно.



**Оперативка в кабинете директора...**

4 мая 1956 года состоялась закладка фундамента под первый заводской корпус. А уже через год 22 мая 1957 года собран первый «жучок»- электродинамический карманный фонарик. Впрочем, «завод»- это громко сказано. Это разбросанные по всему городу цеха и мастерские, 2 токарных, 2 фрезерных станка, да еще штамповый пресс.

**В.И. Хряпов (гл. инженер завода с 1956 года):**

*В ноябре 1956 года приехал Павел Иванович в Арзамас. -Покажи мне город,- говорит.*

*А что был в ту пору завод? Дорог никаких, лужи, грязь. Мы с ним в резиновых сапогах обошли фундаменты. Он с какой-то грустью, я смотрю, глядит на всё. Где завод-то? Земли под фундаменты выкопано на вершок, проходная - наспех сшитая из досок.*

*-Да, тяжелые нас ждут времена,- говорит Павел Иванович.- Как нас тут народ примет?*

Настороженно встретили нового директора в городе. Павлово, последнее место работы Павла Ивановича, недалеко, слышаны были о его требовательности, знали, что суров, резок в словах и поступках порой. Но со временем поняли, что требователен Павел Иванович, прежде всего, к самому себе.

«Не жалел себя и делу отдавался без остатка. Он был молодой и категоричный в оценках и чувствах, но таков



**На демонстрации П.И. Пландин с сыном  
Александром (слева), начало 1980-х гг.**



*На строительной площадке*

был цвет того времени. Жизнь была в нем ключом, прорывалась наружу сквозь внешнюю суровость». Эти слова сказаны Николаем Островским о Павле Корчагине, но как точно они подходят к Павлу Ивановичу. Его жизнь – это вечное стремление вперед, это нехоженные пути, дух первооткрывательства.

С приходом нового директора строительство завода пошло быстрыми темпами.

**А. Г. Ратц (главный технолог завода с 1958 года):**

*- Он работал, как заведенный, как машина. Представьте себе - оперативное совещание начиналось в 7 утра. Перед этим Павел Иванович обходил все цеха, а последнее совещание – в 9-10 вечера. И мы должны были работать по этому графику. Причем страшно сердился, если кто-то опаздывал или, не дай Бог, не приходил на оперативку.*

*Павел Иванович также проводил еженедельные совещания с мастерами, раз в месяц – по качеству. Знал он буквально каждый станок, знал, кто за ним работает, что на нем делают и какие там неприятности. Мы с ним жили в одном доме. И если я шел на завод пешком, он мне делал выговор за это. Говорил: «Время тратишь на пешеходные дорожки, когда есть машина, и мы на машине можем доехать».*

От карманных фонариков, бурорезов для прокладки линии радио и электропередач, люстр, фильмоскопов, стеклянных ротаметров до сложнейшей авиационной и космической техники - вот путь Арзамасского приборостроительного.

И вместе с ним прошел этот путь Павел Иванович. От простого к сложному - таков был принцип его работы. По мнению директора, это способствовало укреплению производства и повышению квалификации работников.

Павел Иванович прекрасно понимал, что только грамотные специалисты смогут вывести предприятие в число ведущих в отрасли. Поэтому подбору команды уделялось самое пристальное внимание. На первом месте всегда у него стояли люди, забота о людях.

По крупицам складывался опыт подготовки кадров, который позволил решать сложнейшие задачи организации производства. Да, первые годы искали специалистов по всей стране, создавая им на заводе все условия для работы. Но в то же время думали о будущем, готовили свои кадры.



*В Севастополе. 1979 год*



*Посвящение в подводники, тельняшка в подарок*



*С председателем Совета министров РСФСР М.С. Соломенцевым. 1979 год*





Приветствуя колонну заводчан



С адмиралом А.И. Сорокиным. 5 мая 1981 года



П.И. Пландин с сыном Владимиром на лыжне



На этюдах...

Техническое училище, техникум, институт. Сколько прекрасных специалистов городу, области, стране дали эти учебные заведения! И сегодня созданная при непосредственном участии Павла Ивановича система успешно действует. А это значит – путь выбрали правильный.

**М. Ф. Балакин, секретарь экспериментального парткома с правами райкома КПСС АПЗ в 1968-1976 гг.,** рассказывает:

- С Павлом Ивановичем многим работалось непросто. Мне же легко, потому что он был человеком слова и дела, грамотный и мудрый, всегда думающий на перспективу. Всегда можно было рассчитывать на его поддержку и выработку правильного решения поставленных задач. Эту работу П. И. Пландин организовывал блестяще, как директор, умевший в любых ситуациях опираться на партийный, профсоюзный, комсомольский комитеты, на весь трудовой коллектив.

**Н. А. Живов, секретарь ЗК ВЛКСМ с 1982 по 1987 годы:**

- Помню свою первую встречу с Павлом Ивановичем. Это был волнующий момент. Я пришел в кабинет, где он, как обычно, сидел за большим, покрытым зеленым сукном столом. Беседа продолжалась около 30 минут. Его интересовала вся моя биография, включая происхождение родителей. Потом он сказал: «Когда будешь секретарем комсомола, должен: во-первых, любить завод, во-вторых, отстаивать честь и достоинство завода, в-третьих, каждодневно заниматься возрождением и совершенствованием патриотического и идеологического воспитания молодежи, участвовать в решении задач, поставленных перед заводом. Надо отдать должное Павлу Ивановичу - при всей его занятости он очень заинтересованно относился к нашим проблемам, к делам молодежи. Мы всегда ощущали его моральную и материальную поддержку.

Следует, наверное, вспомнить, что в 60-70 годы на государственном уровне главной ценностью человека считался труд. А личное благополучие, отдых, здоровье отодвигались на второй план. Павел Иванович придерживался другой точки зрения. Только тот может хорошо трудиться, у кого душа спокойна за родных, у кого порядок в быту, считал он.

**В.П. Пучков, заместитель директора Арзамасского политехнического института филиала НГТУ:**

- Он говорил: «Запомните, забота о людях - это первая задача руководителя». Кстати, с этим он прожил всю свою жизнь. Забота о людях. Но о людях забота не только о тех, кто работает, но и подрастающем поколении. Ведь что такое пионерский лагерь? Это здоровье детей, это здоровье будущих рабочих. Павел Иванович, шутил, говорил: «Мы должны жить с учётом заделов, поэтому мы должны рассчитывать: мы воспитываем здоровых ребят, они станут папами, мамами, процесс будет развиваться». И такой лагерь мы построили.

С думой о будущем жил Павел Иванович. И это не красивые слова, это глубинная суть его жизни. Приборостроители, а их в подчинении у директора было более 15 тысяч, разные люди со своей судьбой, своей мерой таланта, причудами и привычками. И за всех он нёс ответственность, старался облегчить жизнь. Поэтому и занимался то подсобным хозяйством (рабочих надо кормить), то медико-санитарной частью (чтобы лечить), то базой отдыха (пусть отдыхают, сил набираются). И как не вспомнить рукотворные пруды у профилактория в Морозовке полные рыбы, которой снабжали заводские столовые и продавали работникам. Или садоводства у Кирилловки, для создания которых пришлось возвести каскад плотин.



**Картина П.И. Пландина**

Многие объекты возводились методом народной стройки. И ход строительства был под постоянным вниманием директора. Ежедневно Павел Иванович бывал на стройках, наказывал за нерадивость и расхлябанность. Вспоминают, что заставлял ежедневно фотографировать объекты, на которые не мог сам приехать. Фотографировать для того, чтобы видеть, как идут дела. Конечно, не всем это нравилось, но всех заставляло работать с полной отдачей. А результат такого жесткого подхода директора можно видеть сегодня.

Человека нет, а то, что сделано им, существует и приносит пользу десяткам тысяч арзамасцев. Ведь цель была прекрасная: сделать людям добро.

Работа занимала всю жизнь Павла Ивановича. Он и к другим людям относился со своими мерками: полностью отдаваться работе, а о себе забывать. «Вы делайте план, а я буду думать, как вам помочь жить»,- говорил он.

**Т.А. Пландина, жена Павла Ивановича:**

*- Порой я ему высказывала: ты все на работе, а дома нужно что-то приколотить или почистить. А он говорит: «Подожди немного. У меня столько людей на заводе работает. Нужно всех кормить, всем зарплату платить. Ты мне потом напомни, что нужно дома сделать». Напомнишь раз, напомнишь два, и порой так и отступишься. Такой вот он был, одержимый работой. И кроме работы ему ничего не надо было.*

Может быть, потому, что редко удавалось побыть Павлу Ивановичу с семьёй, он очень ценил домашнюю теплоту, бережно относился к родным, к двум своим сыновьям. За внешней суровостью скрывалась доброта, которую безошибочно чувствовали дети и тянулись к нему. Бывало, идет Павел Иванович на обед, а дети во дворе навстречу бегут, виснут на нем, о своём рассказывают. А он в ответ уважительно так по имени-отчеству их величает. И у подъезда дома, где жил, обязательно останавливался. Подойдёт, поздоровается, пошутит с сидящими на скамейке, здоровьем поинтересуется. Вряд ли кто видел Павла Ивановича пассивным или безразличным. Он всегда был готов к безотлагательному действию, к взлёту фантазии. Это был яркий и многогранный человек, жесткий до жестокости на работе, добрый, незаносчивый вне её.

Одним из увлечений Павла Ивановича была живопись. Хотя отец его был профессиональным художником, Заслуженным художником Марийской ССР, сам Павел Иванович до приезда в Арзамас не рисовал. Знакомство с местным художником Милентьевым дало толчок к занятиям живописью.

Редкие свободные дни вместе с Николаем Васильевичем Хряповым проводили на этюдах за городом. Больше всего привлекала природа: река, лес, поле. Арзамасская земля, которая стала второй родиной, напоила, напитала своими соками, дала силу и веру.

А зимой Павел Иванович частенько вставал на лыжи, чтобы пройти несколько километров по заснеженному лесу, лихо, с ветерком съехать с горы.

Невозможно отделить имя Пландина от города. Арзамас создался трудом многих поколений. Каждое внесло в его облик и свой труд, и свою душу. Потому он так ярок и самобытен. Во многом благодаря Арзамасскому приборостроительному заводу город приобрел новое лицо, превратился в современный промышленный центр области. Завод дал возможность горожанам работать, жить, растить детей. Выросли жилые микрорайоны, обогатилась городская инфраструктура. Не отмахивался Павел Иванович от городских проблем: будь то строительство водовода или ремонт дорог помощь колхозу или школе. Арзамас рос, строился, учился и хорошо вместе с заводом. И вполне закономерно, что одна из улиц Арзамаса названа его именем. А самому ему в 1989 году было присвоено звание «Почётный гражданин Арзамаса».

К 100-летию со дня рождения Павла Ивановича Пландина по инициативе нынешнего руководства предприятия – генерального директора АПЗ Олега Вениаминовича Лавричева, установлен памятник. Спустя три десятилетия первый генеральный директор АПЗ предстал перед современными приборостроителями в виде бронзовой статуи – улыбающийся и бодро шагающий на завод!



**В мастерской скульптора Алексея Щитова**



# Двигатель ВК-1: из поршневой эры – в реактивную

В 1948 году на заводе «Салют» начат выпуск ТРД ВК-1 для самолетов МиГ-15, МиГ-17, Ил-28. Еще в ходе Второй Мировой войны в передовых западных странах стремительно обозначился вектор отказа от поршневых авиационных двигателей в пользу реактивных. Советский Союз рисковал безвозвратно отстать в беспощадной гонке моторов, что не могло не сказаться на состоянии безопасности государства. Началась масштабная работа, результатом которой стали успешные государственные испытания первого советского крупносерийного турбореактивного двигателя ВК-1 уже в 1949 г. К сожалению, и сегодня среди некоторых историков отечественной авиации бытует мнение, что этот мотор являлся практически стопроцентной копией английского двигателя Rolls-Royce Nene. На самом деле, это не так. Британское изделие можно назвать лишь прототипом советского двигателя. При конструировании ВК-1 инженерами ОКБ-45 применялись совершенно новые, нестандартные решения, результатом которых стало появление уникального изделия, отличавшегося простотой эксплуатации, надежностью и экономичностью. Первым предприятием, на котором началось серийное производство новых двигателей, стал завод №45 (сегодня – АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»).

## ПОИСК РЕШЕНИЯ

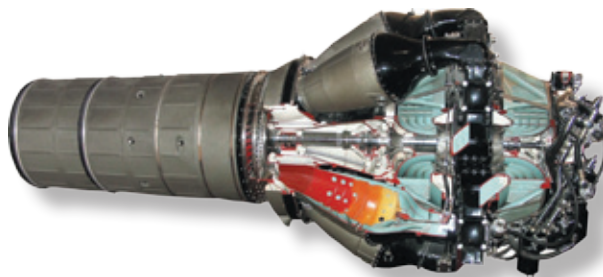
Итак, к концу Второй мировой войны в распоряжении СССР оказались трофейные немецкие авиационные двигатели BMW-003 и Jumo-004, которые были использованы при создании советских турбореактивных двигателей для истребителей МиГ-9, Як-15, Як-17, Як-19 и Су-9. Тем не менее, эксперты понимали, что по своим характеристикам эти изделия заметно уступали известным западным аналогам. Что касается отечественных копий немецких моторов – РД-10 и РД-20, их качество оставляло желать лучшего. Поэтому в августе 1946 г. советская делегация посетила первую послевоенную выставку в Париже и осмотрела экспонировавшиеся там английские газотурбинные двигатели. Впечатление оказалось неизгладимым, и уже через месяц группа советских военных и гражданских инженеров посетила завод «Rolls-Royce». В декабре того же года в Лондон отправилась еще одна делегация в составе



**Главный конструктор  
ОКБ-45  
В.Я. КЛИМОВ**

авиаконструктора А.И. Микояна, конструктора двигателей В.Я. Климова и металловеда С.Т. Кишкина. Холодная война еще не разгорелась, а потому британское лейбористское правительство во главе с Клементом Эттли, в стремлении поддержать дипломатические отношения с Советским Союзом, дало разрешение компании «Rolls-Royce» на продажу за железный занавес

40 турбореактивных двигателей Rolls-Royce Nene. Вместе с моторами должны были отгрузить запчасти, специальный инструмент и оборудование для проведения испытаний. Однако о слепом копировании британского двигателя речи не шло. Моторы, купленные в Соединенном Королевстве, должны были стать лишь базой для создания собственного изделия, способного обеспечить переход отечественного авиационного двигателестроения из поршневой эры – в реактивную.



**Турбореактивный двигатель РД-45**

1 марта 1947 года сотрудники ОКБ № 45 приступили к замерам деталей и изготовлению чертежей, которые выполнялись в метрической системе с подгонкой под советский стандарт. В августе 1948 года РД-45 прошел 100-часовые испытания со стендовой тягой 2270 кгс, и до конца года завод № 45 изготовил 154 двигателя для истребителей МиГ-15. Параллельно с работами по РД-45 ОКБ № 45 приступили к созданию собственного двигателя, названного ВК-1.

Первые пять двигателей ВК-1 были изготовлены уже в 1947 году. В августе первый из них прошел испытания на стенде. Заметим, что испытания первого привезенного из Англии Nene 1 закончились в ЦИАМ всего за два месяца до этого. Доводка ВК-1 шла довольно долго. Разрушались лопатки турбины, пульсировало давление масла. Однако в мае-июне 1949 г. рабочие чертежи начали поступать

на завод №45. Предполагалось, что уже в сентябре два завода - №45 и №24 изготовят по пять экземпляров двигателя. Но сроки пришлось отодвинуть. Лишь только в ноябре 1949 г ВК-1 прошел государственные стендовые испытания. До конца года завод №45 сдал первые 11 серийных двигателей. С 1950 г выпуск ВК-1 наладили на заводе №24 в Куйбышеве (ныне – Самара). С 1951 – на заводах №16 в Казани, №26 в Рыбинске и №500 в Москве.

Масштабы выпуска ВК-1 поражали. Только за 1950 г на одном лишь заводе №45 изготовлены 2535 новых двигателей. Важно отметить, что изначально конструирование ВК-1 происходило без учета опыта, накопленного заводом №45. Именно поэтому конструкторам и технологам завода пришлось тщательно пересмотреть все чертежи, уточнить технологические процессы. Благодаря их упорному труду удалось добиться увеличения тяги двигателя, что было достигнуто благодаря повышению расхода воздуха до 48 кг/с. Кроме того, возникла необходимость увеличить размер диаметра крыльчатки компрессора и довести степень повышения давления до 4,42. Вследствие чего были изменены размеры камеры сгорания, соплового аппарата и турбины. В ходе серийного производства ВК-1 произошла переработка конструкции лопаток диффузора компрессора, внедрялись новые методы нанесения защитных покрытий и новые сплавы, повышался уровень надежности внедряемых уплотнений. Заметным преимуществом ВК-1 по сравнению с аналогичным РД-45 стало внедрение системы автоматического запуска – от нажатия одной кнопки производилась раскрутка ротора статором, включалось зажигание, подавалось пусковое, а затем и основное топливо.

За создание газотурбинного двигателя ВК-1 и его освоение в серийном производстве группа работников ОКБ-45 и завода №45 была удостоена Сталинской премии. Ее лауреатами стали В.Н. Алексеев, П.В. Блинов, М.С. Комаров, А.А. Куинджи, Н.Г. Мецхваришвили, П.А. Подзолов, В.Е. Попов, С.М. Титков и др.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ – ПУТЬ К РАЗВИТИЮ

Уже в 1952 г. на заводе №45 начали выпускать первую модификацию двигателя – ВК-1А. От базового изделия новый мотор отличали кожухи камер сгорания, выпол-



**Турбореактивный двигатель ВК-1А**



**Опытный экземпляр истребителя МиГ-15бис (И-317, СД) с двигателем ВК-1**

ненные из цельнотянутых секций, новые жаровые трубы, форсунки, уплотнения, агрегаты топливной системы, утолщенные лопатки соплового аппарата турбины. Тяга двигателя новой модификации не изменилась, а вот ресурс вырос сначала до 150, а потом и до 200 часов. Во многом данные показатели были достигнуты благодаря использованию нового жаропрочного сплава, который применялся при отливке лопаток турбины.

Немного позднее появилась еще одна модификация двигателя – ВК-1Ф, оснащенная форсажной камерой. Следует сказать, что эксперименты по впрыску дополнительного топлива в затурбинное пространство проводились в ЦИАМ еще в 1949 г., поэтому необходимые результаты были получены довольно быстро. И уже летом 1951 года проведены первые стендовые испытания опытного двигателя. За ними последовали летные испытания на экспериментальном истребителе «СФ», сконструированном в ОКБ -155.

Форсажная камера ВК-1Ф была установлена вместо удлинительной трубы ВК-1А. Иначе были сконструированы электросистема и система топливоподдачи. Без форсажа стендовая тяга двигателя составляла 2650 кг, а с форсажем – 3 380 кг. На высотах более 7 000 м мотор мог работать на форсажном режиме в течение 10 минут, на меньших – 3 минуты. Двигатель ВК-1Ф выпускался только на заводе №45. В 1953 г. было собрано 40 таких двигателей, а уже через год – 1753.

Постепенно происходила и модернизация новых изделий. С учетом опыта эксплуатации возникла необходимость произвести усиление форсажной камеры, а с 1954 г. - и крыльчатки компрессора. При внедрении и освоении двигателей ВК-1Ф потребовалось провести масштабную работу по отладке процессов горения и подбору сечений реактивного сопла. Важно отметить, что конструкция регулируемого сопла ВК-1Ф являлась уникальной разработкой, не имевшей аналогов в СССР.

Появление турбореактивных двигателей семейства ВК-1 дало мощный импульс к развитию реактивной авиации в СССР. В ОКБ Микояна ВК-1, а затем и ВК-1А установили на МиГ-15, получив, таким образом, модификацию – МиГ-15бис. Эти самолеты серийно выпускались с





### ***Истребитель МиГ-17***

1950 г. и участвовали в войне в Корее. Кроме того, двигателями ВК-1А оснащались также истребители сопровождения МиГ-15 Сбис (с подвесными баками) и фоторазведчики МиГ-15 Рбис.

Еще более совершенным вариантом фронтового легкого истребителя стал И-330 (СИ). Самолет являлся дальнейшим развитием МиГ-15 бис, отличаясь от него удлиненным фюзеляжем, увеличенной стреловидностью крыла, гораздо более тонким аэродинамическим профилем. Первый опытный экземпляр самолета разбился в марте 1950 г, однако второй успешно завершил программу испытаний. После этого истребитель был запущен в серию на пяти заводах под маркой МиГ-17. А в 1953 г. после освоения производством ВК-1Ф появились модификации самолета – МиГ-17Ф и МиГ-17ПФ. В СССР до конца 1958 г. выпущено почти 8000 истребителей этого семейства.

На ильюшинский бомбардировщик Ил-28 двигатели ВК-1 установили в августе 1949 г, правда, для этого пришлось несколько изменить мотогондолы самолета. Этот вариант скоро внедрили в серию. Весной 1950 г. бомбардировщики Ил-28 поступили на вооружение в первый строевой полк. В том же году появились модификации - Ил-28Т (торпедоносец) и Ил-28Р (разведчик). С 1952 г. Ил-28 всех модификаций стали оснащать двигателями ВК-1А. Первоначально планировалось изготовить около 3 000 машин, но самолет себя настолько хорошо зарекомендовал, что план по его производству увеличили в два раза. Ил-28 стоял на вооружении многих стран, воевал на Ближнем Востоке и в Нигерии. В 1962 г. во время Карибского кризиса эти самолеты размещались на Кубе.

ВК-1 дал новую жизнь туполевскому самолету Ту-14, серийное производство которого было остановлено на начальном этапе. 13 октября 1949 г. опытный бомбардировщик с двумя ВК-1 вышел на испытания. А меньше, чем через год – в июле 1950 г изготовили двухмоторный Ту-14. Поскольку этот самолет изначально предназначался для морской авиации, то уже в ноябре того же года

появился опытный торпедоносец Ту-14Т, который стал образцом для серии. В 1952 г. такие самолеты поступили на вооружение авиации флота.

### **НА СЛУЖБЕ У СОЮЗНИКОВ**

Лицензии на производство двигателей семейства ВК-1 СССР передавал своим союзникам. В 1953 г. выпуск ВК-1 начали осваивать в ЧССР под обозначением М-06. Двигатель устанавливался на чехословацкие МиГ-17 и Ил-28. Позднее его сменило новое изделие – М-06А, соответствовавшее ВК-1А. В 1955 г. документацию и образцы двигателя ВК-1 передали для освоения на заводах Польши и Китая. С 1956 г. в КНР стали выпускать двигатели ВК-1Ф под наименованием WP-5, а ВК-1А – под обозначением WP-5D. **В том же году в Польше был организован выпуск ВК-1Ф, получивших название LiS-5.**



***Группа сотрудников завода № 45: во втором ряду крайний слева главный инженер А.А. Куинджи, в этом же ряду крайний справа – директор завода М.С. Комаров***

В Советском Союзе производство ВК-1 закончилось в 1952 г. По официальным данным, всего в СССР выпустили 12 002 таких двигателя. Однако модификации изделия продолжали изготавливаться и дальше. Так, двигатели ВК-1Ф выпускались на заводе №45 вплоть до 1958 г. Однако самым массовым стало изготовление двигателя ВК-1А – 34 605 штук. Ни один отечественный турбореактивный двигатель ни до него, ни после не строился в таких количествах. Последний ВК-1А изготовили на заводе №45 в 1960 г.

Двигатели семейства ВК-1 заложили основу советской реактивной авиации. Они заслужили репутацию простых в эксплуатации, надежных и экономичных. Самолеты, оснащенные этими двигателями, долгое время составляли основу ВВС СССР и его союзников.

Материал подготовлен пресс-службой  
АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»



ДНЕВНИКИ  
ПИЛОТОВ



Михаил Кудинов

Впечатляющая и драматичная  
битва глазами советских  
и немецких пилотов

- дневники
- военные архивы
- воспоминания



## Вертолетное КБ Н.И. Камова

70 лет назад, 7 октября 1948 года, приказом министра авиационной промышленности было организовано опытно-конструкторское бюро под руководством Н.И. Камова. Конструкторский коллектив занялся вертолетами и, что называется, «пошел своим путем», остановившись на разработке соосной схемы, нигде больше в мире не вышедшей за опытные образцы. И камовцам удалось пройти этот путь к совершенству: от легких экспериментальных аппаратов до серийным машин, летающих и поныне. Сложность соосной схемы компенсируется плюсами (по сравнению с вертолетами классической схемы - с несущим и рулевым винтами) в эксплуатации: компактностью (что важно для размещения, например, на корабле) и способностью стабильно зависать над точкой, невзирая на ветер.

Именно поэтому вертолеты камовского КБ нашли широкое применение в авиации ВМФ.



Вертолеты ОКБ Н.И. Камова в работе:

*слева сверху вниз:*

Ка-15 Ярославского аэроклуба;

Ка-25 830-го окплвп, Североморск;

Ка-29 830-го окплвп.

*справа сверху вниз:*

Ка-18 перевозит пассажиров;

Ка-27ПС 830-го окплвп.

Фотографии из архива журнала "Мир Авиации".

53

Ка-15 "10" Ярославского аэроклуба. Вертолет попал туда в 1963 г. после списания с военной службы.



54

Пассажирский вертолет Ка-18 СССР-64586 - одна из многих машин, которые использовались Аэрофлотом.

55

Вертолет-целеуказатель Ка-25РЦ "54" из 830-го окпвп, 1970-е гг.



56

Поисково-спасательный вертолет Ка-27ПС "54" из 830-го окпвп, 2004 г.



Вертолеты даны в едином масштабе.



# ИНТЕРВЬЮ ЛЕТЧИКА-ИСПЫТАТЕЛЯ

## Петр Максимович Остапенко

*Продолжение. Начало в № 7-8 за 2018 г.*

### ПЕРВЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ПОЛЕТЫ

9 июля 1961 года в Тушино состоялся грандиозный воздушный парад, который длился почти 2 часа.

Фактически парад состоял из трех отделений: гражданского, военного и экспериментального. Гражданское отделение парада открыли летчики ДОСААФ. Вслед за ними над аэродромом Тушино прошли самолеты «Аэрофлота»: флагман Ту-114 возглавил тройки пассажирских Ту-124, Ту-104, Ил-18, Ан-10А и Ан-24.

Военное отделение парада открыл летчик, майор Швецов В.Н., выполнивший филигранный индивидуальный полет на МиГ-19С. Летчики Кубинки впервые продемонстрировали широкой публике и иностранным наблюдателям новейшие носители ядерного оружия, истребители-бомбардировщики Су-7Б и сверхзвуковые истребители-перехватчики МиГ-21Ф-13.

В заключение воздушного парада были продемонстрированы самолеты новейших конструкций: стратегический бомбардировщик М-50 в сопровождении двух МиГ-21Ф-13; экспериментальный самолет Е-66А с ЖРД.

А.В. Федотов продемонстрировал короткий взлет с грунтового Тушинского аэродрома на реактивном истребителе Е-6В с твердотопливными ускорителями, а П.М. Остапенко выполнил пролет на новейшем Е-152А.

По соображениям секретности фамилии летчиков не назывались. Но в тесных авиационных кругах летчики стали известны выполнением уникальных полетов на сверхновой технике.

«Как мы на это реагировали? Бог ты мой! Например, Федот. Молодой парень, всего три года проработал! Не только мы, его сверстники, радовались за него, но и старики: те же Амет-хан-Султан, Анохин, Верников, Комаров. Старики вообще нам все время оказывали внимание, поддержку. Люди они были непосредственные. Никакой зависти. Когда есть много интересной работы, прорыв в неизведанное – тут не до корысти. Хотя были и другие случаи. Летчик летчику рознь. У некоторых на первом месте были деньги.

В Тушино на параде я летал на Е-152А. Так у меня некоторые допытывались, сколько мне за это заплатили. Это спрашивали люди, которые числились испытателями, но никогда не вели серьезных, интересных работ. И когда им отвечал, что заплатили как за обычный полет, – не верили. Хотя попади тот или иной человек в коллектив, где живут интересами работы, а не кармана, он вполне может там себя проявить...»

В дальнейшем приходилось еще не раз показывать технику и на парадах, и на всяких показах руководителям коммунистической партии, министрам, командующим различных видов войск.

«Запомнил Устинова и Гарбузова. Я так понимал: если начальник выше полковника, то, считай, он ничего не знает – он командует. Но... Приходит Дмитрий Федорович Устинов. Меня сажают в кабину, он отгоняет свою свиту, сам на лестнице стоит и давай меня спрашивать – про каждый агрегат, не отвлеченно, а конкретно, с указанием наших обозначений: указатель скорости, указатель высоты, указатель оборотов, указатель... У меня такое впечатление, что он кабину знает, ну, не хуже, чем я. Я думаю, Бог ты мой, ведь он занимался тогда всей этой военной промышленностью. Я поразился, какая эрудиция у этого человека!

Буквально через месяц приезжает Гарбузов, министр финансов, и делает точно то же самое. Я поразился, откуда у них время, зачем это Гарбузову, в конце концов. Ну, тот меня спрашивал, может быть, так, с небольшим уклоном в экономику – а вот зачем вот этот Р-1, зачем П-1... Он, как бы со своей колокольни, там, финансов, – сколько вам еще нужно денег.»

### ПРЕОДОЛЕНИЕ НОВЫХ РУБЕЖЕЙ

В 1962 году Мосолов попадает в сложнейшую ситуацию в испытательном полете на Е-8 и покидает самолет на большой скорости полета. В результате он получил серьезные травмы и не мог более летать.



**Е-8**

После летного происшествия у Мосолова на фирме остались И.Н. Кравцов, К.К. Коккинаки, П.М. Остапенко, А.В. Федотов. В 1965 году Коккинаки с летно-испытательной работы списали по здоровью. Старшим летчиком назначили Федотова.

Начало испытательной работы Остапенко и Федотова совпало с созданием и испытаниями мощных по своим характеристикам самолетов Е-150, Е-152. Экспериментальный самолет Е-150 создавался как лаборатория



для отработки нового двигателя Микулина и Туманского Р-15-300. Поднимал его А.В. Федотов 8 июля 1960 года. Самолет Е-152 соединил в себе особенности машины Е-150, а также машины Е-152А, предназначенной для испытания системы автоматического перехвата целей. Все эти работы прямо или косвенно явились подготовкой к созданию самолета МиГ-25.



**Е-150**

«На 150-й Федот сделал свой первый рекорд. Этот рекорд демонстрировал маневренность наших истребителей. Достаточно сложный рекорд. Сложность состояла в том, чтобы на огромной скорости не выскочить из 100-километрового круга. Долгие годы этот рекорд не был побит. Потом Сашка сам его побил, увеличив скорость еще километров на двести. Американцы так и не отобрали у нас этот рекорд. И не отберут!»

Е-152А имел более скромные характеристики, использовался как летающая лаборатория для исследования различных систем, в том числе, для отработки системы автоматического управления.



**Е-152А**

Испытания самолета были поручены П.М. Остапенко. Сразу же молодым испытателям доверяли выполнение сложнейших режимов: обжим по максимальным скоростным ограничениям, помпажи, полеты на максимальную перегрузку, максимальную высоту, устойчивость.

«И инженеры, и летчики тогда мало что знали о проблеме помпажа двигателей. Воздухозаборник никак не хотел работать на числе Маха, равном 2 - 2,05, - вспоминал Остапенко. - Ну, отладят, вроде бы, выходишь на Мах 2. Только взял ручку на себя, прирост перегрузки всего-то 0,2-0,3 - двигатель помпирует. Ногу дал - двигатель помпирует! Отработка системы регулирования воздухозаборника заняла большое время и проводилась весьма

напряженно и скрупулезно. Приходилось за 0,5 - 0,6 секунд выключать двигатель - с полного форсажа ставить на «стоп». Вот ожидаешь, что сейчас может что-то случиться, и, как удав с лягушки, глаз не сводишь с приборов двигателя, только шевельнулись стрелки - тут же на «стоп», а потом разобремся»

На МиГ-21 было опробовано много всяких вариантов, модификаций. Например, самолет с дестабилизатором МиГ-21-10<sup>1</sup>.



**МиГ-21-10**

«Дестабилизатор давал нам возможность уменьшить запас продольной устойчивости на сверхзвуке. На дозвуке мы его регулировали выработкой топлива, там можно было получить свои 1,5-2 % запаса устойчивости. А с выходом на сверхзвук этот запас утраивался - доходило до 6-6,5 %: берешь ручку на себя - самолет не хочет тебя слушаться, слишком большая устойчивость. Поставили дестабилизатор, он срезал продольную устойчивость на сверхзвуке в два раза. В результате увеличили потолок на 300-500 метров. Посчитали это, в общем-то, несущественным. Но самое главное в самолете с дестабилизатором было то, что на нем можно гораздо энергичнее «крутиться» в поперечном и продольном маневрах - это очень важно для ведения воздушного боя. Мы имели в этом колоссальный выигрыш! Но эта система почему-то тогда не пошла. Мы ее и на МиГ-25 потом пытались применить. Но у нас она так свою силу и не приобрела...»

Интересный случай был на самолете МиГ-21 с узким носом. В носу было встроено две пушки. Потом, как вспоминал Остапенко, военные сказали: «Нам не нужно пушек, мы теперь ракетами вооружены!» Вместо двух ракет повесили четыре, а пушки выкинули. На это место поставили другое оборудование. Эти самолеты стояли в Германии. Немцы нарушали границу сплошь и рядом на спортивных самолетах, на вертолетах, которые ракеты К-13 никак не брали! Военные затребовали срочно поставить пушки: «Они же у вас стояли!» Но эти места были уже заняты! Так ничего другого не придумали: взяли подвесной бак, вмонтировали пушку двуствольную и стали возить ее в подвесном баке.

Среди весьма опасных работ был первый подъем и испытания экспериментального самолета МиГ-21ПД с двумя подъемными двигателями.

<sup>1</sup> Дестабилизатор исследовался на самолетах ОКБ Микояна: МиГ-21Ф, Е-8.





**МиГ-21ПД**

Петр Максимович говорил об этой работе весьма спокойно: «Тогда остро стояла проблема с аэродромами. Мы и с грунта летали, пытались как-то уменьшить нагрузку на шасси. Два подъемных двигателя на МиГ-21ПД «снимали» почти 50 % веса самолета. Правда, для взлета и посадки этому самолету, все равно, нужен был аэродром. Работа эта была интересная. Я помню, ЦАГИ к ней отнесся отрицательно, заключения на первый вылет не давал. Взлетать и садиться приходилось на неустойчивом самолете. Но, тем не менее, мы начали летать. На взлете надо было все время держать ухо востро: по мере приобретения эффективности рулей – самолет легко мог пойти на петлю. Или на посадке – по мере гашения скорости, ручка управления, как правило, шла не на себя, а от себя, от себя, от себя. Летал я на ней только так: как дошел до упора ручки от себя, нажимал кнопку тормозного парашюта. А тот «припечатывал» машину к земле достаточно твердо. Слава Богу, парашют ни разу не отказал.»

Однажды, казалось бы, странное замечание написал Остапенко после одного из полетов на этом самолете: «Взлет на максимале, посадка на форсаже!» Его «заклевали»: «Как это так? Как это можно сесть на форсаже?» «Смотрите ленты самописцев!» - возмутился летчик. Когда он зашел на посадку, то явно почувствовал, что скорость у него недостаточная: «Рано еще выпускать парашют, пришлось даже включить форсаж. Получилось, что момент касания совпал с работой форсажа». Впоследствии разобрались, торможение из-за работы подъемных двигателей было таким большим, что, чтобы сохранить скорость на посадке, оставалось только включать форсаж.

По программе летных испытаний МиГ-21ПД получили неплохие результаты.

Продолжение работ по улучшению взлетно-посадочных характеристик истребителей было в программе летных испытаний МиГ-23-31, на котором пришлось летать только Петру Максимовичу. Самолет также был характерен неустойчивостью на режиме взлета и посадки.

Этот период в истории реактивной авиации страны характерен бурным развитием авиационной техники и преодолением ранее неизведанных рубежей. Большую роль Остапенко сыграл в программе заводских летных испытаний самолета МиГ-23. Но среди самолетов своего ОКБ Остапенко особенно выделял – МиГ-25: «Даже в сравнении с иной машиной, оснащенной ЖРД, это, в общем-то, очень сильный самолет. Кто на нем летал, тот влюблен в этот самолет.»

Из архива ОКБ:

В конце 50-х годов конфронтация между СССР и НАТО в области авиации поднялась на высоты выше 20 000 м. На Западе имелись самолеты-разведчики «Канберра» и U-2, которые могли работать на этих высотах. Были созданы XB-70A «Валькирия» и А-12, который в дальнейшем был модифицирован в высотный сверхзвуковой разведчик SR-71A «Блекберд».

В СССР не было ни высотного разведчика, ни перехватчика, способного сбить SR-71A. Постановлением Совета Министров от 5 февраля 1962 г. ОКБ А.И. Микояна поручена программа создания высотного сверхзвукового самолета в варианте перехватчика (Е-155П) и разведчика (Е-155Р), получивших позднее обозначение МиГ-25. Руководителем коллектива конструкторов, работавших над созданием МиГ-25, был до 1964 г. М.И. Гуревич, после его ухода на пенсию - Н.З. Матюк, затем - Л.Г. Шенгеляя. ОКБ должно было разработать комплексы для перехвата всех типов воздушных целей, в особенности высотных сверхзвуковых самолетов, а также для ведения разведки с использованием превосходства в высоте и скорости. Для решения этой задачи предстояло создать конструкцию самолета, обеспечивающую преодоление теплового барьера при длительном полете на сверхзвуковой скорости.

При работе над МиГ-25 преодолевались не только технические трудности. В конце пятидесятых началась «Эра ракетной техники». Многие разработки боевой авиатехники были закрыты «за ненадобностью». В такое время А. И. Микоян при помощи министра авиапрома Петра Дементьева все-таки смог «пробить» МиГ-25.

Хотя концепция и схема МиГ-25 были непривычны для того времени, по мнению конструкторов они не могли быть другими. Типовые высоты полета были выше 20 000 м, и это требование определяло основные параметры машины.

Очень много зависело от выбора двигателей. Имелся только один двигатель, предназначенный для работы на большой высоте: Р-15К, построенный в ОКБ Сергея Туманского для БПЛА-разведчика ДБР-2 «Ястреб» конструкции А. Н. Туполева. По своим газодинамическим характеристикам он был близок к прямоточному реактивному двигателю.

Выбор двигателя Р-15 для самолета имел далеко идущие последствия. Прежде всего для двигателя на большой высоте оптимальной была скорость порядка 3000 км/ч. При расчетах выяснилось, что температура некоторых частей самолета на такой скорости равна 303°С. Надо было создавать новую систему кондиционирования воздуха, теплоизоляцию, применять новые материалы. Планер выполнили на 80% из стали, на 8% из титанового сплава и на 11% из алюминиевых сплавов. Постройка планера по классической силовой схеме с использованием этих материалов привела бы к недопустимому увеличению веса конструкции. Поэтому Е-155 выполнили как летающий бак-кессон, разделенный на герметичные, усиленные стрингерами отсеки (топливо занимает 70% внутреннего объема фюзеляжа). Фонарь изнутри обдувался холодным воздухом из специальных насадков и, несмотря на это, он разогревался как утюг. Во время испытательных полетов со скоростью М=3,12 остекление начинало плавиться.

Аэродинамическую схему МиГ-25 выбрал сам Артем Иванович Микоян. Под его непосредственным руководством эту схему разрабатывали: А. А. Чумаченко (в то время начальник бригады общих видов) и ученые ЦАГИГ. Бюшгенс и Г. Александров.



Серийный выпуск самолетов развернули в 1969 г. на Горьковском авиационном заводе. В мае 1972 года перехватчик МиГ-25П (тип 84) был принят на вооружение истребительной авиации войск ПВО страны.

Почти одновременно с МиГ-25П в серийное производство был запущен и высотный самолет-разведчик МиГ-25Р (тип 02), а чуть позднее - созданный на его базе разведчик-бомбардировщик МиГ-25РБ (тип 02Б), который помимо ведения фото- и радиоразведки мог наносить бомбовые удары по наземным целям (самолет мог нести до 5000 кг бомб).

МиГ-25 остается одним из немногих действительно сверхзвуковых самолетов, для которых полет со сверхзвуковой скоростью является нормальным режимом. Таких машин единицы: кроме МиГ-25 это Ту-144, «Конкорд», МиГ-31 и SR-71. Все остальные сверхзвуковыми только называются, а реально типовыми для них являются дозвуковые режимы полета.

Разведчикам пришлось повоевать еще до принятия МиГ-25 на вооружение. Как следствие «крепнущей» дружбы между Советским Союзом и развивающимися странами для обороны воздушного пространства Египта с конца апреля отработывались полеты над египетской территорией. Во второй половине мая началась боевая работа над Суэцким каналом. Над Синаем МиГ-25 не раз пытались перехватить израильские «Миражи» и «Фантомы». Хотя попытки перехвата разведчиков были безрезультатными, они внушали определенные опасения. Тогда перестали информировать египтян о времени вылета МиГ-25. Назначали, например, пробу двигателя и только в последний момент давали команду пилотам на взлет. Как вспоминает Л.Г. Шенгелая, после первого «непредвиденного» взлета создалось впечатление, что весь наземный персонал авиабазы бросился куда-то звонить.

Полеты над Синайским полуостровом и Израилем продолжались по июль 1972 года и позволили вскрыть структуру двух линий оборонительных сооружений израильтян на Синайском полуострове, сети ПВО и аэродромов Израиля.

В 1979 году началась продажа МиГ-25 на экспорт. Самолеты очень хорошо себя зарекомендовали в Сирии, Ираке, Египте, других странах.

МиГ-25 стал первым советским серийным самолетом, имеющим максимальную скорость полета 3000 км/ч ( $M=2.83$ ). Благодаря уникальным скоростным и высотным характеристикам на опытных самолетах МиГ-25 в период с 1965 по 1978 гг. было установлено 38 мировых авиационных рекордов скорости, высоты и скороподъемности, в том числе 3 абсолютных. Часть из этих рекордов не побита до сих пор.



**Е-155П**

«Появился МиГ-25 буквально после «оттепели». В 1963 г. Н.С. Хрущев сказал, что мы всех ракетами забросаем, и самолеты нам не нужны. Он закрыл все разработки, которые были связаны с самолетной тематикой. Я помню, была такая система «Ураган». Делались ракеты К-9 (после К-13) - это были наши первые шаги в широком применении ракет на самолете. Ну, и закрыли это все. Почти весь 1963-й год мы ходили безработными.

Но сумели удержаться. В это сложное время для авиации, сумели оснастить всем необходимым для полетов и выкатить на аэродром Е-155Р. В марте 1964-го. Это прототип будущего МиГ-25Р. Конечно, этот самолет не сразу стал «конфеткой». Вначале он был и с крыльевыми консольными баками, там по 300 л топлива находилось. Больше эти баки нужны были не для топлива, а для борьбы с флаттером. Из-за них самолет поначалу, во всяком случае, выглядел несуразно.

Первый полет на нем 13 марта 1964 г. выполнил Саша Федотов. 9 сентября 1964 г. я вылетел на Е-155П (МиГ-25 П-1) – самолет этот был уже без консольных баков. Несколько более прочное и жесткое крыло позволило повысить критическую скорость реверса элеронов. Это была острая проблема. Если на Р-1 скорость реверса у земли была в пределах 780 км/ч, то на П-1 скорость реверса была уже около 1000 км/ч. Определенные сложности проявились с бустерами. Самолет был интересен тем, что имел «низконапорные» двигатели. Каждый из двух двигателей давал наземную стендовую тягу на форсаже 11,5 тонн. Но на скоростном напоре 7000 кг/м<sup>2</sup> тяга эта возрастала до 20 тонн!»

Так что примерно с 1965 года летчики познакомились с тяговооруженностью самолета больше 1, когда они выходили на большой скоростной напор. Но жестко столкнулись они при этом и с реверсом элеронов. В первую очередь эта проблема проявилась на самолете МиГ-25 Р-1. В одном из полетов в 1965 году П.М. Остапенко увеличил приборную скорость более предельной - 780 км/ч, и на скорости 810 – 820 км/ч началась обратная реакция рулей – реверс элеронов.

«Ручка на упоре, - рассказывал Петр Максимович, - я пытаюсь бороться с креном, но меня все равно крутит. Я ухожу с этой высоты, понимая – надо скорее подняться на большую высоту, чтобы сбросить скоростной напор. Но меня перевернуло на спину. Впереди – безоблачное небо, голубое – ни тучки! А я все ручку тяну – чтобы дать больше тангаж! И в конце концов увидел через нос самолета – землю! Думаю, батеньки мои, куда же я лечу...»

«После этого полета мы прослушивали магнитофон, фиксирующий радиообмен, и то, что на него наговаривали в полете. В репродукторе слышалось тяжелое дыхание Петра Максимовича долгое время после того, как он вышел из опасного режима», - пишет в своей книге «Записки летчика-испытателя» Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР Б.А. Орлов.

Несколько позже, попался точно в такое же положение, но уже на МиГ-25 П-1 Игорь Лесников – старший летчик ГК НИИ ВВС. Он летел на установление мирового рекорда скороподъемности. Катапультировался слишком низко и, фактически, ему оторвало голову, погиб человек.







он посвятил свою жизнь – эти качества притягивали к нему окружающих. За свою короткую, но столь насыщенную жизнь он успел многое сделать в деле летных испытаний новых истребителей. Материалы полетов, его субъективные оценки были исчерпывающими для решения сложных проблем преодоления неизведанных ранее рубежей сверхзвуковой авиации. В результате трагического случая горе постигло не только родных и близких, но и всех знакомых, коллег, и, в первую очередь, конечно молодых летчиков-испытателей ОКБ Микояна, его друзей – П.М. Остапенко и А.В. Федотова.

## НОВЫЙ НАБОР. УЧЕНИКИ

«После гибели Игоря Кравцова из действующих летчиков мы с Федотом остались вдвоем. Естественно, нам нужно было набирать ребят. Пошли с ним в школу летчиков-испытателей.

Предварительно поговорили с инструкторами. Нам назвали две фамилии: Лойчиков и Орлов. Мы смотрим документы. Оба – чемпионы по пилотажному спорту. ДОСААФ. Кроме спортивной авиации – ничего. Но в школе испытателей! Решили познакомиться со всеми слушателями.

Пришли в школу. Орлова и Лойчикова не было. Сидим, разговариваем. Вечер просидели. Потом они догадались:

– А что? Вы, наверное, пришли к себе на фирму набирать? Агитировать? А что толку-то на фирме? Только и можно убиться! А денег...

Бог ты мой! Мы им говорим:

– Ребята! Вы в авиацию пошли или куда? Или в авиацию ради денег?! Настоящему летчику ведь главное – летать! На самых современных машинах!

Они:

– Ха-ха-ха... А что же, мы свою шкуру должны просто так отдать?

– А зачем она тебе, твоя шкура?.. В конце разговора Федот уже не мог сдерживаться, рычать стал.

Мы вышли. На нас это сильно подействовало, очень неприятный осадок остался. Как же так? Что за люди?!

Прошло какое-то время. Федот говорит: пойдём разговаривать с Лойчиковым и Орловым. Пошли к ним в общежитие, они вместе жили. Приходим – Борис сидит один, книжку читает.

– Ну, что, – говорим, – Борис Антонович! Давай, рассказывай.

– А чего говорить?

– А ты что? Летать не хочешь?

– Ну что вы, конечно хочу, – отвечает, но как-то без эмоций.

– А где Лойчиков?

– Да он поехал зачеты сдавать в МАИ.

– А когда приедет?

– Часов в семь-восемь.

– А что вы делаете вечерами?

– Книжки читаем, в институт ходим.

– На чем сейчас летаешь?

– Да на всем летаю.

– Что тебе больше всего нравится?

– Да я пилотажник. Просто лететь и за «рога» держаться – не по мне. Я люблю динамику – крутиться.

– Ну и как настрой? Куда пойдешь работать?

– Куда пошлют...

Ну, Борис и сейчас такой же. Просидели мы там часов до десяти. Лойчикова так и не дождался. Уходя, говорим:

– Боря, ничего не обещаем. Посмотрим еще.

В школе еще Игорь Волк был.

Волк был с Ил-28. А нам нужен был истребитель, парень, который сразу бы начал работать. Безусловно. Он до дерзости настырный. Конечно, мы были в какой-то степени предвзяты. Прежде всего, мы искали таких, у которых был инструкторский опыт. По себе мы знали, что у инструктора контроль за полетом лучше, чем у строевого летчика. Вот почему мы остановились на Орлове. Ведь между соревнованиями он работал инструктором.

Хороший инструктор привык контролировать действия курсанта. А испытатель должен контролировать реакцию самолета. Если ты сделал что-то – машина тебе отвечает. И ты должен уловить этот ответ, понять его и отреагировать.

В общем, взяли мы Орлова.



*Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР Борис Антонович Орлов. Работал в ОКБ А. И. Микояна с 1965 по 2000 г.г. Участвовал в испытаниях сверхзвуковых боевых самолётов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-27, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций. В 1985 году выполнил первый полёт самолёта-перехватчика МиГ-31М. В 1973 году установил мировой авиационный рекорд*

*скоростной на самолёте МиГ-25. С 1987 года работал в ОКБ имени А. И. Микояна инженером. Награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», медалями. Умер 30 октября 2000 года.*



**М. М. Комаров, Б.А. Орлов, П.М. Остапенко**



Потом взяли Мишу Комарова. Федот возлагал очень большие надежды на Комарова. Тот тогда служил в Германии и все время рвался в школу летчиков-испытателей. Сашка всячески хотел ему помочь. Он еще инструктором был у Миши в Армавире.

Но военные поступали, как любые руководители: хорошему летчику не отдавать! Тогда он добился перевода на завод в Тбилиси. В то время на заводы принимали испытателей без окончания школы. Старая, еще с тридцатых годов метода – властью директора завода оформить летчика испытателем. Вот таким образом Миша перевелся в Тбилиси. Но самое трудное было впереди. Из Тбилиси его директор отпускает, а Москва здесь не прописывает. В конце концов обратились к Микояну: этот летчик нам нужен. Артем Иванович помог...

Здесь Федотов ему очень много помогал. Миша был изумительный парень, сплошная доброта, застенчивый. Но очень толковый, хваткий. У нас сейчас Роман Таскаев примерно такого склада...»



*Летчик-испытатель 2-ого класса **Михаил Михайлович Комаров**. Работал в ОКБ им. А.И. Микояна с 1965 по 1970 г.г. Принимал участие в испытаниях самолетов МиГ-21, МиГ-23 и МиГ-25 и их модификаций. Выполнил первый вылет и провел испытания самолета МиГ-23У. Установил 2 мировых авиационных рекорда (из них 1 рекорд - абсолютный). Награжден орденом «Знак Почета»,*

медалями, в том числе международной медалью де Лаво (ФАИ) (1967). Погиб 16 сентября 1970 г. в испытательном полете на самолете МиГ-23.

«Потом взяли Фастовца. Тоже по рекомендациям инструкторов в школе: мол, парень серьезный, летает четко. Федотов слетал с Фастовцем на пилотаж, я с ним слетал. Понравился. У Алика тоже был инструкторский опыт, налет приличный, так что он легко к нам вписался...»

Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР **Авиард Гаврилович Фастовец**. Работал в ОКБ А.И. Микояна с 1967 по 1991 гг.



*Участвовал в испытаниях самолетов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций. Поднял в небо МиГ-23МЛ, МиГ-29 УБ, МиГ-31Д. 21 августа 1982 года впервые в стране на самолёте МиГ-29ЛЛ произвел взлёт с трамплина. Катапультировался из разрушающегося истребителя МиГ-23. В октябре 1976 года выполнил первый полёт и провёл испытания*

экспериментального самолёта МиГ-105.11 (дозвукового аналога орбитального самолета) в проекте «Спираль». После ухода с лётной работы продолжал трудиться в ОКБ имени А. И. Микояна инженером по системам посадки на палубу авианесущего корабля. Награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции, «Знак Почета», медалями. Умер 5 сентября 1991 года.

«После того, как Орлов, Комаров и Фастовец стали успешно работать на фирме, мы окончательно утвердились в правильности подхода к подбору кандидатов.

В 69-м взяли Меницкого. Он в училище выпустился на МиГ-15, потом работал инструктором на Л-29. Не зря мы делали ставку на бывших инструкторов! У Валеры – отличное чутье, хватка, контроль.»



*Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР, лауреат Ленинской премии **Валерий Евгеньевич Меницкий**. Работал в ОКБ имени А.И.Микояна с 1969 по 1992 г.г. С 1984 по 1992 г.г. – старший лётчик-испытатель ОКБ. Участвовал в испытаниях боевых сверхзвуковых самолётов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-27, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций. Поднял в небо*

*истребитель-бомбардировщик МиГ-27, перехватчик МиГ-25ПД, истребитель МиГ-29М. В 1978 году катапультировался из аварийного МиГ-29. В 1992—1995 – заместитель генерального конструктора ОКБ имени А.И.Микояна, с 1995 – советник Главнокомандующего ВВС по связям с промышленностью, с 1997 – советник Генерального директора Московского авиационного производственного объединения «МиГ». Лауреат Ленинской премии, награжден орденами Ленина, «Знак Почета», медалями. Умер 15 января 2008 года.*

«Валера рано умер. На МиГ-25 локатор у нас стоял мощный: он «брал» цель за 300 км! Чтобы защитить летчика, надо было ставить экран – плиту из золота весом в 5 кг. Конечно, золото никто не поставил. А сколько там поставили свинца, я так до сих пор и не узнал. Но я так считаю, что и Орлову, и Меницкому досталось именно от локатора. Они особенно нахлебались от этих лучей. Летчик изнутри был защищен, но в какой степени – это неясно...»

«Потом взяли Витю Рындина. К тому времени Комаров уже в 70-м году погиб. Витя – тоже из инструкторов. Летает он прекрасно! Я с ним летал и в школе, и на экзамене. Отличный летчик, душевный человек...»

*Заслуженный летчик-испытатель СССР **Виктор Васильевич Рындин**. Работает в ОКБ имени А.И. Микояна с сентября 1971 г. Участвовал в испытаниях МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-27, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций. Поднял в небо и провел испытания МиГ-29 («9-13»), МиГ-31М/3. Награжден орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», медалями.*





Множество интересных и сложных работ выполнили В.Е. Меницкий и В.В. Рындин. Их вклад в создание современных истребителей неосценим. Одним из опаснейших полетов, который им пришлось выполнить в одном экипаже, были испытания МиГ-31 на оценку аэродинамических характеристик. В этом полете произошел отказ топливной системы. Был выбран единственно возможный способ спасения

машины, и летчики приземлились на аэродром с отказавшими двигателями на пределе по управляемости самолета.

«Токтара Аубакирова взяли из Улан-Удэ. И не пожалели. Это сильный летчик. За Токтара пришлось побороться. Федот был упрям и добился своего. Но в выборе Токтара сомневаться не приходится. Он был человеком, который был нужен фирме. И человеком, который был готов к работе в новом качестве...»

К Токтару Петр Максимович относился особенно, можно сказать, по-отчески любил. Все началось со знакомства. Много времени провели вместе на испытательной базе во Владимирове.

«Токтар, пройдя над полосой, сделал полупетлю и попал в штопор. Но быстро вышел. Зашел плавно на посадку и благополучно сел. Я был на старте. Помню вопль: «Што-о-па-а-ар!!!» Потом: «Вы-ша-а-ал!!!» После посадки, подходит. Я ему врезал. За то, что сорвался. И поцеловал. За то, что вышел. Он ничего, правильно воспринял.»



*Герой Советского Союза, заслуженный лётчик-испытатель СССР, лётчик-космонавт СССР, Национальный Герой Казахстана **Токтар Онгарбаевич Аубакиров**. Работал в ОКБ им. А.И.Микояна с 1976 по 1991 г.г. Участвовал в испытаниях МиГ-23, МиГ-25, МиГ-27, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций; провёл испытания по дозаправке МиГ-31. Поднял в небо МиГ-29 («9-14»), МиГ-31М/2, МиГ-29М/2,*

МиГ-29К («9-31»), МиГ-31Б. 1 ноября 1989 года на МиГ-29К впервые в стране произвёл взлёт с палубы авианесущего крейсера. 3-10 октября 1991 года совершил космический полёт на борту космического корабля «Союз ТМ-12» и орбитального комплекса «Мир». Награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции, «Знак Почета», медалями.

«Отдельно хочу сказать о двух прекрасных людях, штурманах-испытателях – Лене Попове и Валере Зайцеве. Незаменимы в нашем деле, особенно когда появился МиГ-31. Начал эту работу Валера Зайцев. Много идей Валеры и

Лени реализовано в комплексе перехвата. Они определяли требования и доводили сложнейшую электронику. Валера – светлый человек, с юмором, всегда готов прийти на помощь. Жаль, погиб...»



*Штурман-испытатель **Валерий Сергеевич Зайцев**. С 1971 работал в ОКБ имени А.И. Микояна инженером. В 1974 окончил курсы при Школе лётчиков-испытателей. С 1975 - штурман-испытатель ОКБ имени А.И. Микояна. Участвовал: в первом вылете Е-155 МП/2 (МиГ-31/2).*

*Занимался отработкой комплексов вооружения, радиоэлектронного и навигационного оборудования МиГ-31, а также участвовал в испытаниях МиГ-21У, МиГ-23УБ, МиГ-25ПУ. Погиб 4 апреля 1984 года в испытательном полете на МиГ-31 вместе с летчиком-испытателем А.В. Федотовым.*



*Герой Российской Федерации, заслуженный штурман-испытатель СССР **Леонид Степанович Попов**. С сентября 1985 - старший штурман-испытатель ОКБ имени А.И. Микояна. Участвовал в первом вылете и испытаниях МиГ-31М, а также в испытаниях МиГ-25ПУ, МиГ-29УБ, МиГ-31 и его модификаций, МиГ-АТ. Награжден орденом Трудового Красного Знамени,*

*Дружбы народов.*

«Толю Квочура после Школы летчиков-испытателей распределили в Комсомольск-на-Амуре. Там заводской старший летчик любил над аэродромом покрутиться. Им не запрещали. И все летчики в вопросе пилотажа, ну, как бы росли, не забывали, как бочки крутить и петли вертеть. А потом Федотов каким-то образом встретился с Квочуром, и его из Комсомольска-на-Амуре забрали на нашу фирму.»



*Герой Российской Федерации, заслуженный лётчик-испытатель СССР **Анатолий Николаевич Квочур**. Работал в ОКБ имени А.И.Микояна с 1981 по 1991 г.г. Участвовал в испытаниях МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-27, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций. Поднял в небо и провёл испытания МиГ-31Д/2, провёл испытания МиГ-29К. Выполнил первую посадку и*



взлет на МиГ-29К ночью на авианосце. Награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени, Трудового Красного Знамени, медалями.

«Прекрасный летчик, человек - Роман Таскаев при мне пришел, - вспоминал Петр Максимович. - Он полетел с Федотовым на проверку техники пилотирования, и им пришлось катапультироваться из-за отказа техники.»



Герой Российской Федерации, заслуженный лётчик-испытатель РФ **Роман Петрович Таскаев**. Работал в ОКБ имени А.И.Микояна с 1983 по 1998 г.г. С 1992 по 1997 г.г. — старший лётчик-испытатель. Участвовал в испытаниях МиГ-25ПД, МиГ-29, МиГ-29УБ, МиГ-29М, МиГ-29К, МиГ-31, МиГ-31М. Поднял в небо и провел испытания МиГ-31М/4, МиГ-29М/4,

МиГ-АТ. Установил мировой авиационный рекорд. Награжден орденами Мужества, Трудового Красного Знамени, медалями.

«Вообще было много случаев, когда нам пытались навязать того или иного летчика. Иной раз даже Микоян с какой-нибудь подачи:

– Александр Васильевич! Вот нам... это самое... просят взять... Посмотрите...

– Хорошо, Артем Иванович.

Посмотрит, может, даже слетает с ним. И не берет, даже под давлением. И ведь не обижались на него! Негодования это не вызывало. Как-то умел он это делать. Федотов неоднократно отводил предлагаемые кандидатуры. Но только если человек действительно не подходил».

О своих близких товарищах по фирме Петр Максимович говорил: «Федотов у нас погиб, Коккинаки умер, Кравцов погиб, Фастовец умер, Комаров погиб. Орлов – умер, Меницкий умер, Квочур ушел в ЛИИ, Таскаев сейчас шеф-пилот фирмы Яковлева. Аубакиров стал заместителем министра обороны Казахстана. Гарнаев от нас тоже ушел в ЛИИ.

Раньше мы под фирму подгребали, а теперь от нас стали уходить.



Есть у нас Алыков - участник боевых действий в Афганистане. Имеет 220 боевых вылетов, хороший летчик.»

Герой Российской Федерации, заслуженный лётчик-испытатель РФ **Марат Равильевич Алыков**. Работал в ОКБ имени А.И.Микояна с 1987 г. по 2005 г. Участвовал

в испытаниях МиГ-29СМТ, МиГ-29УБТ, МиГ-29М2, МиГ-31, МиГ-АТ. Поднял в небо и провёл испытания МиГ-29СМ. Награжден орденами «За личное мужество», Красной Звезды, медалями.



«Два сильных летчика пришли из ГК НИИ ВВС – это Горбунов Володя и Антонович Олег»

Герой Российской Федерации, заслуженный лётчик-испытатель СССР **Владимир Михайлович Горбунов**. Работал в ОКБ имени А.И.Микояна с 1992 г. по 2016 г. С 1997 г. – 2002 г. – старший лётчик-испытатель ОКБ. Участвовал в испытаниях МиГ-25, МиГ-27, МиГ-29, МиГ-31 и их модификаций, МиГ-АТ. Поднял в небо и провел испытания МиГ-21-93, МиГ-29СМТ, МиГ-29УБТ, МиГ«1.44». Награжден орденом Мужества, двумя орденами Красной Звезды, медалями

В.М. Горбунов с штурманом-испытателем С.П. Хазовым из-за отказа управления МиГ-31 попал во вращение. «Володя Горбунов – молодец! - говорил П.М. Остапенко. Я детали забыл, но дело в том, что они заходили на посадку. Их начало крутить, так Горбунов ее спокойненько в эту же сторону докрутил, не стал бороться с креном, а дал ей повернуться дальше, крен оставил с запасом, ушел вверх и катапультировались...»



Штурман-испытатель 1-ого класса **Сергей Петрович Хазов**. Работал в ОКБ имени А.И. Микояна с 1988г. по 1999г. Участвовал в первом вылете и испытаниях МиГ-31М и МиГ-31Б, в испытаниях МиГ-23УБ, МиГ-25ПУ, МиГ-29УБ, МиГ-31 и его модификаций. Награжден орденом «За личное мужество», медалями.

Большой объем работы В.М. Горбунов и О.В. Антонович выполнили при испытаниях МиГ-21-93 и МиГ-21бис UPG. Получилась мощная модернизация известного самолета МиГ-21, испытания которого были проведены с участием П.М. Остапенко еще в 60-х годах.





В 90-х годах, благодаря настойчивости Главного конструктора «Фазотрон – НИИР», кандидата технических наук, лауреата Государственной премии СССР Ю.Н. Гуськова, принято решение по установке на самолете многофункциональной радиолокационной станции «Копьё». Станция дала новую жизнь самолету, является основным информационным средством системы управления вооружением для самолётов МиГ-21-93 и его экспортного варианта - МиГ-21бис UPG.

*Герой Российской Федерации, заслуженный летчик-испытатель РФ*



**Олег Васильевич Антонович.** Работал в ОКБ имени А.И. Микояна с 1992 г. по 2017 г. Участвовал в испытаниях МиГ-29М, МиГ-31Б, МиГ-31М, МиГ-29СМТ, МиГ-АТ, МиГ-21-93. Поднял в небо и провел испытания МиГ-29УБТ, МиГ-21бис UPG. Установил 2 мировых авиационных рекорда. Награжден орденом Красной

Звезды, медалями.

«Сейчас продолжает наше дело Паша Власов. Летает прекрасно, организует работу на фирме, сохранил коллектив летной базы в сложное перестроечное время, многое делает для ее развития.»

*Герой Российской Федерации, заслуженный лётчик-испытатель РФ*  
**Павел Николаевич Власов.** Работал в ОКБ имени А.И.Микояна с 1989 г. по 2014 г. Участвовал в испытаниях МиГ-29, МиГ-29К, МиГ-29СМТ, МиГ-29М, МиГ-29М2, МиГ-290ВТ, МиГ-31, МиГ-31М, МиГ-31Д, МиГ-АТ, МиГ-35.



С 2002г. по 2014г. - заместитель генерального директора РСК «МиГ» по лётной работе — начальник Лётно-испытательного центра имени А.В. Федотова, начальник летной службы, старший летчик-испытатель. Награжден орденом Мужества, медалями.



«Создана хорошая команда для работ фирмы».

*Герой Российской Федерации, летчик-испытатель 1-ого класса*  
**Михаил Александрович Беляев.** С 1996г. на летно-испытательной работе в РСК «МиГ». С 2010 г - заместитель начальника летно-испытательного центра, начальник летной службы, старший летчик-

испытатель. Участвовал в испытаниях МиГ-31, МиГ-29М2, МиГ-29СМТ, МиГ-29К, МиГ-35, МиГ-29М, ОБТ, МиГ-23, МиГ-27 и их модификаций, МиГ-АТ, Ил-103. Награжден орденом Мужества, медалями.



*Герой Российской Федерации, заслуженный летчик-испытатель РФ*  
**Николай Федорович Диордица.** С 2003 г. на летно-испытательной работе в РСК «МиГ». Участвовал в испытаниях МиГ-29СМТ, МиГ-29УБТ, самолетов палубной авиации МиГ-29К, МиГ-29КУБ, МиГ-31 и их модификаций. Вместе с М.А. Беляевым произвел первую посадку МиГ-29КУБ на палубе модернизированного для ВМС Индии авианосца «Викрамадитья». Награжден орденом Почета, медалями.

Заслуженный летчик-испытатель РФ  
**Станислав Владимирович Горбунов.** С 1999 г. – на летно-испытательной работе в РСК «МиГ». Участвовал в испытаниях МиГ-21, МиГ-АТ, всех модификаций МиГ-29, МиГ-35. Награжден орденом Мужества, медалями.



Заслуженный летчик-испытатель РФ  
**Андрей Анатольевич Шишов.** С 2006 г. – летчик-испытатель в РСК «МиГ». Принимал участие в испытаниях МиГ-29К, МиГ-29КУБ, МиГ-31БМ, МиГ-29СМТ, МиГ-35. Награжден орденом «За военные заслуги», медалями.

Заслуженный штурман-испытатель РФ  
**Николай Митрофанович Юраков.** С 2006 г. – на летно-испытательной работе в РСК «МиГ» в должности старшего штурмана-испытателя. Участвовал в испытаниях модификаций МиГ-31 МиГ-29, МиГ-35.





Награжден орденами «За военные заслуги», «Александра Невского».



*Герой Российской Федерации (2017 г., посмертно), летчик-испытатель 1-ого класса **Сергей Викторович Рыбников**. С 2002 году на летно-испытательной работе в РСК «МиГ».*

*За время лётной работы освоил более двух десятков типов серийных, модифицированных и опытных самолётов. Провёл ряд ответственных испытаний самолётов МиГ-АТ, МиГ-21, МиГ-27, МиГ-31БМ, МиГ-29 и их модификаций. Погиб 5 декабря 2014 года при испытаниях МиГ-29КУБ.*

## ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР НА ЗЕМЛЕ И В НЕБЕ

Петр Максимович всегда и вполне искренне отдавал должное Александру Васильевичу Федотову. Но даже человеку, незнакомому с делами на фирме, бросается в глаза то, что именно Федотов первым поднимал все основные машины ОКБ им. А.И. Микояна последнего времени, и именно он в основном устанавливал на них мировые рекорды. Хотя, по общему мнению, как летчик П.М. Остапенко не уступал ему ни в чем.

Летчик-испытатель ОКБ Борис Орлов, ссылаясь на мнение своих товарищей говорил, что Петр Максимович как-то несправедливо был задвинут на второй план.

Наверное, не всё здесь просто. Примерно так же было в ОКБ П.О.Сухого, когда на этой фирме старшим летчиком был В.С.Ильюшин. Не все воспринимали такую «традицию» одобрительно. Но благо, в 60-х, 70-х, да и в 80-х годах объем работ был настолько большим, что всем летчикам фирмы доставались не менее значимые, сложные, рискованные полеты. Хотя они и были не столь яркими, как, например, поднятие первого самолета или установление мирового рекорда.

Благодаря организационным способностям А.В. Федотова в решении кадровых вопросов на фирме был создан коллектив высокопрофессиональных летчиков-испытателей.



**П.М. Остапенко, В.В. Рындин, А.В. Федотов, А.Н. Квачур, А.Г. Фастовец, В.С. Зайцев, В.Е. Меницкий, Т.А. Аубакиров, Б.А. Орлов**

Немалое место в формировании этого коллектива, дружелюбной и, одновременно, рабочей атмосферы, атмосферы уважения друг к другу и помощи в решении рабочих задач и личных проблем, занимал П.М. Остапенко. Традиционно отмечались все значимые события всеми участниками полетов от техника до ведущего инженера, конструктора. Отмечали успешное выполнение программы полетов, праздники, или просто собирались после очередного полета, тем более, если пришлось «выкарабкаться» из сложной ситуации. Собирались на аэродроме - в месте с условным названием «пеньки», в гаражах, у кого-нибудь дома или в парке отдыха г. Жуковского.

Только в исключительных случаях, вследствие объективных причин, как, например, командировка или болезнь, кто-то из летчиков не появлялся в день годовщины смерти у могилы умершего или погибшего соратника в деле летных испытаний. Характерно, что микояновские летчики-испытатели никогда не стремились уединиться в своих радостных и печальных событиях жизни. Высокий профессионализм и эти человеческие качества определили уважение и любовь окружающих к летчикам-испытателям ОКБ им. А.И. Микояна.

Особенное отношение было к П. М. Остапенко. Одним из главных притягательных качеств Петра Максимовича была необыкновенная, органичная сердечность. Среди летчиков, людей суровой профессии, немного столь мягких, открытых, улыбчивых, простых...

«Остапенко был душой нашей летной «команды», - пишет Б.А. Орлов, - «летал Петр Максимович, как птица, я ни у кого не видел такой легкости и естественности полета. Испытателем был превосходным, природное чутье и реакция позволяли ему выполнять уникальные полеты и выходить из очень непростых положений».

Атмосферу дружбы поддерживали жены испытателей. Галина Васильевна Федотова, Луиза Харитоновна Остапенко, Раиса Петровна Орлова, Галина Михайловна Комарова. Конечно, они были в курсе многих проблем, с которыми сталкивались мужья на работе, но никогда не вмешивались в них, сохраняли дружественные отношения, делали все возможное для сглаживания негативных моментов в отношениях своих мужей.

Большинство праздников встречали вместе. Одна из хозяек брала на себя заботу о приготовлении общего стола. Блюда отличались изысканностью, гостеприимство было на высоте, в этот день в доме царил радость и взаимопонимание. Часто собирались вместе и на природе. Даже зимой умудрялись приготовить шашлык в заснеженном лесу, да ещё с годовалыми детьми.

«Жёны летчиков и других членов лётных экипажей – особая категория женщин», писал в своей книге «Воспоминания военного лётчика-испытателя» Заслуженный летчик-испытатель, Герой Советского Союза Степан Анастасович Микоян, «– они живут в почти постоянной тревоге перед возможным несчастьем, и это их объединяет. Много раз мне приходилось видеть на похоронах, как жену и детей погибшего окружают и поддерживают именно жены лётчиков. Между ними чувствуется какая-то особая общность, ведь их связывает нечто, неведомое другим.»





**А.В. Федотов, Г.В. Федотова, М.М. Комаров,  
Г.М. Комарова, Е.Х. Остапенко, П.М. Остапенко**

Но вернемся к рассказу Петра Максимовича «В конце 61-го года меня послали в Горький. И там у меня желудок прихватило – хоть на стенку лезь! Кое-как отработал и вернулся. Пошел к Федоту:

– Сашка, я спекся! Мне надо что-то делать!

Он говорит мне:

– Сматывайся, я тебя прикрою. Ни о чем не волнуйся.

Главное – подлатай себя.

А я только машину купил. Еле запустил ее – на дворе конец декабря. Усадил Лизу с Витьком (ему тогда было пять месяцев) и мы погнали на юг, к теще. Месяц я там провалялся.

Сашка принял максимальное участие. Отбрехал меня как-то на работе, оформил мне отпуск. Потом раздобыл путевку в Эссентуки и выслал мне. Ну очень серьезно отнесся, душевно. Письмо, открытку пришлет. Позвонит. Колоссальное участие...

Потом, где-то в 67-м году, у него самого с почками началось – камень образовался. Он тщательно это от всех скрывал. Познакомился с врачами, Гердтом Петровичем Кулаковым – был такой известный доктор в Боткинской больнице – заведующий отделением искусственной почки. Он сразу Сашке сказал – только операция, без нее не вытащишь. Это катастрофа. Это же конец полетам!

Федот стал активно искать другие возможности избавиться от камня, самые экзотические. Поехал в Грузию, в горы, в какую-то лечебницу. Там пил минеральную воду, раздобыл старый мотоцикл и на нем трясся по горным дорогам в надежде, что камень выйдет. Не вышел.

Тогда он связался с какими-то медицинскими светилами, и ему сделали операцию. В Тбилиси, чтоб никто не узнал. На фирме так никто ничего и не знал. Ну, взял человек отпуск, у него их много накопилось. Отлежался в больнице, вышел. Так подгадал, что сделал операцию сразу после медкомиссии. Таким образом, к следующей медкомиссии у него уже все зажило. Тем более шовчик ему сделали очень маленький, как он сам выражался, «косметический».

Предполетный медицинский осмотр у нас делала Ара Ивановна Королева – прекрасный, смелый человек. Она никогда не говорила: а что будет со мной, если узнают?

Обычно позиция других врачей: тебе-то что, ты умрешь, а вот что со мной будет, оно мне надо? В общем, перестраховывались, боялись брать на себя ответственность.

Ара Ивановна не боялась: «Ладно, ребятки, что-нибудь придумаем...» Мне, например, когда обнаружила язву, давала советы, как лечить, как скрыть. И уж не знаю, как Федот с ней договорился, провести ее было невозможно, но она не афишировала, что обнаружила следы операции.

Через 3-4 месяца – очередная медкомиссия. Спрашивают у Федотова про шрам:

– А это что у вас такое?

– Да на заборе повис...



П о в е р и л и .  
Знают же, что, если операция на почках, шов остается сантиметров 15-20. А тут – 4-5. В итоге – годен без ограничений.»

Вероятно, на создание известной системы летных испытаний в ОКБ А.И. Микояна повлиял ряд субъективных и объективных факторов. В это внесли конкретный

вклад и общий патриотический подъем, царивший в обществе в послевоенное время, и начало холодной войны, определившее необходимость создания и демонстрации потенциальным противникам все новой и новой авиационной техники, и созданная, прошедшая жернова военного времени школа создания истребителей. Но нельзя забывать и субъективные факторы. Необходимо отметить, что сам Артем Иванович Микоян определил основу для фирменной школы летных испытаний. Именно он ненавязчиво, но твердо указал о необходимости тесного сотрудничества ученых, конструкторов, инженеров и летчиков-испытателей при создании самолетов марки «МиГ», о чем отмечал Петр Максимович.

«Многие знают Артем Ивановича как спокойного, уравновешенного, сдержанного до предела человека. Но поведение его было таково, что А.И. Микояну всегда надо было быть готовым к глубокому и искреннему разговору. Тогда бывало так. Я сижу во Владимировке, и вдруг сообщают: «Тебе в понедельник - к Артему Ивановичу! Он хочет узнать, как у вас там дела с К-13 или с тем, или другим агрегатом?» И думаешь: «Бог ты мой, что он спросит-то, что спросит?» Сразу начинаешь собираться с мыслями - чтобы быть готовым дать ему правильный, исчерпывающий ответ. Не дай Бог, лебезить как-то, увиливать от прямого разговора...

Хотя после потери самолета ему больше всех шишек доставалось, на совещании он ровным тихим голосом говорил примерно следующее:

– Ну что ж, потеря этой машины нас еще на год отодвигает назад. Вы представляете, как мы должны теперь работать, чтобы наверстать?



Или, когда Миша Комаров катапультировался. Доложили Микояну. Он:

– Дайте мне летчика.

Позвали Мишу, дали ему трубку.

Микоян ему:

– Михаил Михайлович! Как самочувствие?

– Не очень, Артем Иванович...

– У тебя деньги есть?

– Зачем, Артем Иванович?

– Возьми бутылку коньяку, выпей и успокойся...

И таких случаев, характеризующих отношение Микояна к людям, можно привести очень много...

У нас на фирме отношение к летчикам было очень теплое, мы, конечно, старались этим дорожить и не подводить Артема Ивановича. Не у всех фирм такая блажь. Помню, как-то мы с Федотовым врываемся к Артему Ивановичу, буквально перед его болезнью, а он сидит хмурый и говорит: «Простите, ребята, подождите...» Ну, мы убежали, пошли по цехам. Где-то через час нас зовут: «Артем Иванович вас ждет». Пришли. Артем Иванович: «Ребята, извините, пожалуйста, я себя немножко нездорово почувствовал». Чтобы извиниться генеральному, к которому мальчишки заскочили без стука, надо было быть Артемом Ивановичем. Это было так!

Так же в любую бригаду придешь, тебе все расскажут, десять раз все начертят. Умные люди, они видят понимаешь ты или нет. И бывало говорили: «Нет, нет, ты не понял», - и еще раз объясняют.

Потрясающие люди - конструктора ОКБ. Они отдавали все, чтобы наша техника была самой лучшей. Очень дружный коллектив был у ведущих инженеров - Архипов, Нащекин, Сошин, Пронин, Ваню Микоян и другие ребята. Делали все, что заказывало правительство страны. А главное в те годы для нас было обеспечить превосходство над американской авиацией. Главным организатором конечно был Артем Иванович Микоян. Окно в его кабинете светилось допоздна. Бывало, после 8, вечером заедешь на завод, а он еще работает.

Артем Иванович говорил: «Нет простых деталей и узлов в самолете, а есть ваши головы, руки. Сделайте

так как надо». Так и делали!

А. И. Микоян сохранил и развил традиции Поликарповского КБ, из которого был сформирован коллектив фирмы при ее создании.

Р. А. Беляков, став генеральным, продолжил эти традиции. В частности, он так же относился к летчикам фирмы. Как-то вдруг узнает Ростислав Аполлонович, что я был на фирме, в Москве, и не зашел к нему. Я уже



**Р.А. Беляков**

больше 10 лет не летал. Был на заводе, и не зашел. «Ты чего?» «Да, что к вам заходить, мешать!» «Неправильно поступаешь. Чтоб всегда заходил!»

Противоположностью А.И. Микояну был наш министр - Дементьев Петр Васильевич. Тот тоже имел привычку собирать у себя специалистов и летчиков. Отличие состояло в том, что всегда у него это сопровождалось прибаутками какими-то.

Лексикон его был таков, что иногда становилось не по себе. Он как начнет генерального конструктора какого-нибудь хихвостишь, смотришь на человека и думаешь про себя: ты-то чего здесь сидишь! Ну, выругал бы без нас...

Я слышал такие слова Петра Васильевича: «Что я скажу в Политбюро?» И вот сидят люди, пыхтят, обдумывают, что ответить...»

«Мы, летчики, - народ спортивный, чем больше ты летаешь, тем быстрее и лучше соображаешь. Не полетаешь месячишко, или там на каком-то типе не полетаешь, наверняка, можно ждать какого-то маленького подвоха. Например, вот я говорил про реакцию: 0,5 - 0,6 секунд на выключение двигателя. Миша Комаров это делал так же и с успехом! Но как-то полетел он на МиГ-23 и 6 секунд не выключал двигателя, когда это необходимо было сделать сверхбыстро! Дементьев вызвал его и дал нагоняй, как это он мог! Двигатели тогда Комаров не спалил, слава Богу, удалось перебрать их и восстановить. Но вот что значит, оказывается, в отпуске быть, потом - в командировке, месяца два не летать на «23-х» ... Вот тебе - и 6 секунд! Ну, может быть, Мише надо было перед полетом раз 10 с сектором газа потренироваться...»

Петр Максимович всегда по-доброму вспоминал о вкладе в летные испытания на своей фирме Г.А.Седова: «Все знают нашего Григория Александровича Седова. Григорий Александрович все время работал с нами, всю нашу летную жизнь. Мы звали его «Дядька». Он всегда все знал о нашей работе, относился к нам по-отечески. Никогда не вмешивался в наши дела, но всегда, когда нужно было, оказывал свою помощь.

Мы все время говорим, что вышли из школы Седова, потом она перешла в школу Федотова. Оба имени - достойных. Большая жизнь за плечами и того, и другого. Федотов больше 25 лет проработал на нашей фирме, и многие хорошие традиции, идущие от Седова еще, как-то сохранялись, приумножались. Ну, было не без сложностей, не всегда все было гладко, не всегда все друг друга понимали».

Конечно Г.А. Седов определил традицию фирменных летчиков-испытателей: проводить после каждого полета глубокий анализ результатов летных испытаний, совместно с инженерами и конструкторами. Это требование определило необходимость у летчиков-испытателей получать дополнительное образование в МАИ.

Традицию продолжили А.В. Федотов и П.М. Остапенко и передали своим последователям. К этому необходимо добавить поддержание постоянной готовности молодых летчиков к нештатным ситуациям: отказам двигателей, систем управления и других самолетных систем. Практиковалась система обучения и доверия, с контролем готовности к выполнению полетных заданий.

*Окончание следует*



Издательство «ПОЛИГОН-ПРЕСС»  
представляет книги серии  
«Знаменитые летательные аппараты»



POLYGON  
PRESS

Книги основаны на исследовании уникальных документов, в них использованы ранее нигде не публиковавшиеся фотографии, рисунки, схемы и другие материалы. Подробно разбираются особенности конструкции самолетов, приведены воспоминания людей, участвовавших в их создании и эксплуатации. Книги предназначены как для широкого круга читателей, так и для специалистов в области самолетостроения, выполнены в подарочном оформлении с высоким полиграфическим качеством (полноцветная печать на мелованной бумаге, твердая обложка). Объем каждого издания - 544-600 страниц.

2015г.



2016г.



2017г.



2018г.



Изучив особенности боевого применения самолетов Дальней авиации, состояние и перспективы развития систем бортового вооружения, радиоэлектронных комплексов навигации и управления самолетом и его системами, а также состояние и направления совершенствования техники ПВО, ОКБ А. Н. Туполева совместно с ВВС принимают концепцию многорежимного самолета-носителя. Эта концепция нашла свою практическую реализацию в СССР во второй половине 1960-х и в 1970-е годы в ходе проектирования, постройки, доводки и освоения самолета Ту-22М.

Внедрение нового мощного и экономичного двигателя НК-25 и другие перспективные направления работ по дальнейшему развитию самолета привели к появлению наиболее совершенной серийной модификации Ту-22М — самолета Ту-22М3.

Комплекс Ту-22М3 — в результате модернизации оборудования и введения в состав вооружения новых, более эффективных авиационных средств поражения, — способен еще долго быть важной составляющей ударной мощи Дальней авиации России.

По вопросам приобретения книг обращайтесь  
в издательство «ПОЛИГОН-ПРЕСС».

Тел.: +7-916-120-87-17, +7-910-455-94-01, e-mail: polygon@list.ru  
www.polygonpress.ru



Ольга Александровна Корниенко



*В этом году исполнилось бы 115 лет выдающемуся конструктору авиационных двигателей, Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской и Государственной премий, академику Александру Георгиевичу Ивченко.*

*Это сегодня его имя стоит в одном ряду с известными авиконструкторами мира, а тогда Указ о присвоении ему звания Героя Социалистического Труда был без права обнародования. И даже в некрологе, опубликованном в «Правде» в июле 1968 года, не указывалось место работы «выдающегося советского конструктора».*

**РОДОМ ИЗ ТЯЖЕЛОГО ДЕТСТВА**

Он родился 23 ноября 1903 года в Токмаке Запорожской области. Отец Георгий Ефимович был литейщиком на заводе сельскохозяйственного оборудования, а мать Елизавета Яковлевна вела домашнее хозяйство – детей в семье было семеро. Александр – второй ребенок. Жили на скромные заработки отца.

В семнадцать лет Александр поступает на завод, где трудился отец. Молодого рабочего избирают секретарем комсомольской организации и вскоре направляют на пропагандистскую работу в известную Шепетовку. Впрочем, перспектива комсомольской и партийной работы Александра не привлекала. В возрасте 27 лет он поступает в Харьковский механико-машиностроительный институт на рабфак, а затем на факультет двигателей внутреннего сгорания.

Защитив диплом, Ивченко получил направление на Запорожский моторостроительный завод №29. Сначала работал инженером по сборке и испытанию авиационных двигателей, а затем был переведен в отдел главного конструктора, где занимался конструированием и совершенствованием авиационных поршневых двигателей. В 1939 году был назначен ведущим конструктором по двигателю М-89.

**В ЭВАКУАЦИИ**

В воздухе уже пахло порохом... Войну ждали, и все же она обрушилась внезапно. В августе завод приступил к эвакуации в Омск. В это время наши уже бомбили Берлин! И бомбардировщики были оснащены запорожскими двигателями. Среди конструкторов мотора М-88Б значился и будущий академик Александр Ивченко.

В Омске параллельно с производством М-88Б заводу поручили начать подготовку производства двигателя АШ-82ФН конструкции А.Швецова. Этот двигатель предназначался для самолетов Ла-5 и Ту-2. За сокращение сроков

внедрения в серийное производство двигателя АШ-82ФН Ивченко в первый раз был награжден правительственной наградой – орденом Трудового Красного Знамени.

В 1943 году А.Ивченко назначили начальником конструкторского отдела завода. Одновременно Александр Георгиевич исполнял и обязанности заместителя главного конструктора по двигателю АШ-82ФН.

За годы войны на омской земле завод изготовил более 10000 двигателей М-88Б и более 17000 двигателей АШ-82ФН. В конструкторском отделе сформировалась творческая группа талантливых конструкторов, которые потом составили основу опытного конструкторского бюро А.Ивченко.

**СОЮЗ КРЫЛЫШЕК И ЛОПАТОК**

Пятого мая 1945 года правительство приняло решение о создании при Запорожском моторостроительном заводе ОКБ со статусом самостоятельной научно-производственной организации. А.Ивченко был назначен начальником ОКБ, а через год – его главным конструктором. Он понимал, что для дальнейшей жизнедеятельности коллектива нужно налаживать творческие контакты с конструкторами самолетов и вертолетов. Уже в конце 1945 года Александр Георгиевич посетил конструкторское бюро И.Братухина, где пытались применить на своем вертолете один из американских двигателей. Специального вертолетного варианта этого двигателя не было. В КБ сами конструировали редуктор и приспособляли силовую установку к вертолету. Ивченко предложил двигатель М-26 в комплексе с вертолетным редуктором. В августе 1947 года были завершены государственные стендовые испытания двигателя М-26 мощностью 500 л.с, впоследствии получившего название АИ-26В («АИ» - от «Александр Ивченко»), а в октябре начаты летные испытания вертолета Б-4. Опытная партия вертолетов строилась на заводе в Киеве.



В этом же году от правительства поступило задание на создание вертолета связи силами конструкторских бюро Братухина, Миля и Яковлева. Коллектив Братухина построил вертолет Б-11 с двигателями АИ-26В. Конструкторское бюро М.Миля, образованное в 1947 году, начало работу с создания вертолета Ми-1. В конце 1948 года был построен и вертолет Як-100 конструкции А.Яковлева. Как и Ми-1, он выполнен по одновинтовой схеме с двигателем АИ-26В и также успешно прошел летные испытания. Однако в конкурсе трех разработчиков вертолетов заказчик отдал предпочтение вертолету Ми-1, который и был принят для серийного производства. За создание вертолетного двигателя АИ-26В Александру Георгиевичу Ивченко была присуждена Государственная премия СССР.

В 1948 году А.Ивченко устанавливает творческие контакты с О.Антоновым. Конструкторы постоянно обменивались мнениями и предложениями по разработке различных проектов. В 1950 году Антонов предлагает проект самолета, взлетающего практически без разбега. Ивченко отвечает готовностью поддержать осуществление проекта. Созданные двигатели АИ-26 и АИ-14 были внедрены в серийное производство, и конструкторское бюро завоевало право на дальнейшую жизнь.



**Лауреаты Ленинской премии за создание двигателя АИ-20 для самолета Ил-18. В.А. Лотарев, А.Г. Ивченко, А.А. Шведченко, А.К. Пантелеев, А.Н. Зленко**

В начале 1954 года коллективы О.Антонова и А.Ивченко приняли большое пополнение – выпускников Харьковского авиационного института. В их числе были П.Балабуев, будущий генеральный конструктор АНТК им. О.Антонова, и Ф.Муравченко, который станет генеральным конструктором ГП «Ивченко-Прогресс».

Когда коллектив Антонова занимался разработкой самолета Ан-8, КБ посетил Хрущев. Олег Константинович изложил ему идею создания четырехдвигательного пассажирского самолета, на базе которого можно было легко построить и транспортный самолет. Такой подход позволял значительно удешевить и ускорить создание двух самолетов – пассажирского и транспортного. Хрущев не остался равнодушным к этой идее, сулившей столько преимуществ.

В конце 1955 года началось создание самолетов-братьев Ан-10 и Ан-12. Главным конструкторам Н.Кузнецову и А.Ивченко предписывалось разработать для них турбовинтовые двигатели НК-4 и АИ-20, а С. Ильюшину – создать пассажирский самолет Ил-18 с этими же двигателями.

Выкатка самолета Ан-8 состоялась в начале 1956 года. В ходе испытаний возникли трудности и проблемы с доводкой двигателя. Создание надежного мотора для самолета оказалось проблематичным, так как исходный двигатель, созданный в конструкторском бюро Кузнецова, обладал невысокой надежностью, малым ресурсом и требовал больших доработок. В сложившейся ситуации Ивченко предложил заменить на самолете двигатель ТВ-2Т на форсированный вариант двигателя АИ-20, который был уже почти готов для самолетов Ан-10, Ан-12 и Ил-18. Предложение было принято. И уже в конце 1958 года начались летные испытания опытного самолета Ан-8 с двигателем АИ-20Д. Самолет Ан-8 – первенец коллективов О.Антонова и А.Ивченко в создании транспортной авиации.

Первый самолет Ан-10 «Украина» с двигателями НК-4 построили в Киеве, а первый Ан-12 с двигателями АИ-20 – на Иркутском авиационном заводе. Предстояло «соревнование» двух силовых установок. Двигатель АИ-20 зарекомендовал себя более надежным и был принят для серийного производства обоих самолетов.



**С Олегом Константиновичем Антоновым**

### **ПОБЕДИЛА ЗАПОРОЖСКАЯ ИДЕЯ**

Созданные коллективами Антонова, Ивченко и Миля легкомоторные самолеты и вертолеты заполнили пробел в этом классе авиации, пришла пора включиться в создание летательных аппаратов средней размерности. Но для этого были нужны турбовинтовые и турбовальные двигатели. И вот в июне 1952 года три генеральных конструктора направляют совместное письмо министру авиационной промышленности с предложением о разработке турбовинтового двигателя мощностью 2500–3000 л.с. Учитывая, что создание двигателя должно идти с некоторым опережением, конструкторы попросили министра санкционировать работы по двигателю немедленно.

Правительство принимает постановление о создании транспортно-десантного самолета с двумя турбовинтовыми двигателями. Ивченко получает задание разработать для этого самолета модификацию силовой установки на базе опытного турбовинтового двигателя ТВ-2 конструкции Н.Кузнецова. Для выполнения такого сложного задания не было ни производственных помещений, ни оборудования, не хватало и специалистов.



Самолеты Ил-18 также были построены с двигателями НК-4 и АИ-20, и летные испытания проводились с обоими типами двигателей. По результатам летных и эксплуатационных испытаний самолета было также принято, по сути, эпохальное решение в пользу двигателя АИ-20. Ил-18 стал первым высокоэкономичным магистральным пассажирским самолетом, получившим признание во всем мире.

Есть в творчестве людей, создавших много значительного, что-то самое выдающееся. Таким у Ивченко и его коллектива был двигатель АИ-20. В 1960 году за эту работу главному конструктору А.Ивченко и его соратникам В.Лотареву, А.Пантелееву, А.Зленко и А.Шведченко присуждена Ленинская премия.

В 1962 году Ивченко защитил докторскую диссертацию, и ученым советом Харьковского авиационного института ему была присуждена степень доктора технических наук. Вскоре его избрали действительным членом Академии наук Украины, присвоили звания Генерального конструктора и Героя Социалистического Труда.

### НЕ ТОЛЬКО В ВОЗДУХЕ...

Ивченко не ограничивался применением своих двигателей только на летательных аппаратах. Его двигатели поднимали и поднимают в небо Ан-10, Ан-12, Ил-18, Як-12, Як-18, Ан-24, Ан-26, Ан-30, Як-40, Бе-12, вертолет Ми-1. А еще его моторы мчат вперед суда на подводных крыльях и на воздушной подушке. Кстати, эта идея родилась у него почти случайно.



В кабинете...

Однажды Александр Георгиевич попал на конференцию, посвященную новой технике. В перерыве он невольно стал свидетелем разговора судостроителей о «Ракете» и «Метеоре», о том, что конструктор Алексеев работает над новым скоростным судном и хочет применить на нем авиационные моторы.

Невероятно, но уже в июле 1957 года «Ракета» на глазах тысячи москвичей и участников Всемирного фестиваля молодежи и студентов пронеслась по воде со скоростью 100 км в час. И была она, конечно, с запорожским модифицированным двигателем Александра Ивченко.

На этом Александр Георгиевич не остановился, он способствовал применению двигателей АИ-20 и АИ-24 на речных судах. В его коллективе разработали двигательные установки АИ-20С для судов на подводных крыльях «Буревестник» и судов на воздушной подушке «Сормович». На базе двигателя АИ-24 была создана силовая установка АИ-23С для газотурбохода «Тайфун». Ивченко первый в СССР широко применил эти двигатели и в различных энергетических установках, работающих на дизельном топливе и природном газе. Блестяще реализовал эти идеи его ученик, генеральный конструктор ГП «Ивченко-Прогресс» Федор Муравченко.

Опытно-конструкторское бюро при непосредственном участии и под руководством Ивченко спроектировало и внедрило двигатели для аэросаней и водномоторного спорта, мотопилу «Дружба»... Кстати, «Дружба» по всем параметрам превосходила зарубежные аналоги и поэтому экспортировалась в 113 (!) стран.

### КОНСТРУКТОРЫ СГОРАЮТ В НЕБЕСАХ

Энергии и работоспособности А. Ивченко можно только удивляться. Он был смелым и решительным человеком, никогда не перекладывал ответственность на других. Очень тяжело переживал произошедшую под Киевом катастрофу самолета Ил-18.

Александр Георгиевич обладал замечательными качествами. Он был человеком с приветливым и доброжелательным характером. Острый, пронизывающий ум, огромная эрудиция Александра Георгиевича часто проявлялись в виде народной поговорки, остроумной шутки, неожиданного сравнения. Под мягкой манерой обращения скрывалась своеобразная душевная деликатность.

Говорят, конструкторы сгорают в небесах... Напряженная работа с постоянными стрессами сказалась на здоровье Ивченко. Умер Александр Георгиевич 1 июля 1968 года от повторного инсульта.

В 1993 году по инициативе его продолжателя генерального конструктора Ф.Муравченко конструкторскому бюро «Прогресс» присвоено имя академика А.Ивченко, а с 1997-го двигатели, создаваемые ГП «Ивченко-Прогресс», по-прежнему называются «АИ» в честь основателя конструкторского бюро. Запорожские авиамоторостроители продолжают традиции своего наставника. В день рождения Александра Георгиевича у подножия его памятника, а также на Аллее генеральных конструкторов – А.Г.Ивченко, В.А.Лотарева, Ф.М.Муравченко, созданной по инициативе нынешнего директора, генерального конструктора И.Ф. Кравченко, как всегда будут живые цветы...



VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ  
ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА

ТЕРРИТОРИЯ

**NDT**

МОСКВА • ЦВК ЭКСПОЦЕНТР  
4 - 6 МАРТА 2019

[WWW.EXPO.RONKTD.RU](http://WWW.EXPO.RONKTD.RU)

- НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ •
  - ДЕФЕКТОМЕТРИЯ •
  - МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ •
    - ИСПЫТАНИЯ •
    - ДИАГНОСТИКА •
    - ОЦЕНКА РИСКА •
- ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА •



ОРГАНИЗАТОР:  
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ  
КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ





## Р-5

90 лет назад, 25 августа 1928 года, в воздух поднялся прототип самолета Р-5 конструкции Н.Н. Поликарпова. Изначально машина проектировалась как разведчик, однако впоследствии она нашла применение в самых разных областях военного дела. Широко использовалась она и в гражданской и ведомственной авиации. Р-5 оснащался мотором М-17 (ухудшенный вариант лицензионного BMW-VI) и был выпущен тиражом более 6000 экземпляров (для СССР - самый массовый в этом классе). Даже устарев к началу Великой Отечественной войны, самолет активно использовался в тылу и для связи с партизанами, а вообще летал до 1948 года.

Наряду с У-2 поликарповский Р-5 заслужил звание легендарного самолета.



Фотографии из архива журнала "Мир Авиации".

57

Р-5а СССР-Н7 на поплавковом шасси. Самолет, специально подготовленный для полетов в Арктике, середина 1930-х гг. Летчики Молоков и Линдель.



Самолеты даны в едином масштабе.

58

Вариант Р-5 - штурмовик СССР на лыжном шасси, 7-й лшап. Период Финской войны.



59

Р-5 СССР-Ш824 одной из авиашкол ГВФ, 1934 г.

60

Р-5 СССР-И254 (з/н 6664) принадлежавший аэроклубу МАИ, май 1941 г.



61

Р-5 "7" командира звена 600-го ибап л-та М.В. Валева, март 1942 г.





## ПРОФЕССИОНАЛЫ

*Андрей Анатольевич Симонов*

*В конце октября этого года исполняется 95 лет со дня рождения двух выдающихся лётчиков-испытателей, профессионалов своего дела – **Валентина Петровича Васина** и **Михаила Кондратьевича Агафонова**. О них и будет наш рассказ.*



**Валентин Петрович ВАСИН**

**Валентин Петрович Васин** родился 30 октября 1923 года в селе Виноградово нынешнего Воскресенского района Московской области. Впоследствии, при выдаче паспорта, в него почему-то записали иную дату рождения – 1 ноября. Поэтому до конца жизни В.П. Васин отмечал два дня рождения.

Однажды в школе, где учился Валентин, вывесили объявление о наборе в Реутовский аэроклуб. Паренёк решил съездить на медкомиссию с одной лишь целью – ради интереса проверить здоровье. В итоге В.П. Васина зачислили в аэроклуб, хотя он собирался ехать после школы в Саратовское танковое училище.

Весной 1941-го Валентин совершил свой первый самостоятельный полёт на самолёте У-2, а в начале лета окончил аэроклуб. Утром 22 июня началась война... В военкомате, куда тут же помчался паренёк, его попросили подождать несколько дней и отправили в Чугуевскую военную авиационную школу пилотов под Харьковом. Он едва успел вылететь там на самолёте УТ-2, как началась эвакуация, и училище оказалось на юге Казахстана. К концу 1942-го курсанты освоили истребитель И-16 и уже готовились к выпуску и скорому отъезду на фронт. Но тут в школу поступили новейшие истребители Ла-5 и подоспел приказ: переучить всех на новые машины. Лишь в 1944-м В.П. Васин окончил лётную школу, надел лейтенантские погоны и... остался инструктором, хотя и писал многочисленные рапорты с просьбой отправить его на фронт.

После войны Валентин Петрович продолжал готовить курсантов в Чугуеве. Трудно сосчитать, сколько лётчиков обрели путёвку в небо благодаря его инструкторскому таланту. В 1947 году В.П. Васина в числе лучших послали в Грозный, в Высшую офицерскую авиационно-инструкторскую школу. Окончил он эту школу на «отлично», и вновь его оставили там инструктором.

В апреле 1948 года лётчики-инструкторы прилетели из Грозного в Москву, на авиазавод за новыми истребителями Ла-9. Там до них дошла информация, что проводится набор в только что созданную Школу лётчиков-испытателей. С этого времени В.П. Васин твёрдо решил стать испытателем. Вскоре его мечта сбылась – в марте 1951-го слушатель Школы лётчиков-испытателей Валентин Васин приступил к полётам на аэродроме в Жуковском.

В июне 1953 года, после успешного окончания ШЛИ, В.П. Васин получает назначение в Лётно-исследовательский институт, которому он посвятит полвека своей жизни. С каждым месяцем росло мастерство молодого испытателя, и вскоре ему начинают поручать всё более сложные и ответственные задания. В феврале 1956-го В.П. Васин в качестве второго пилота в экипаже известного лётчика-испытателя Я.И. Верникова поднимает в небо опытный Ан-8, а затем участвует в его заводских испытаниях.

В середине 1950-х годов остро встала проблема перехвата иностранных самолётов, совершавших разведывательные полёты над территорией нашей страны на больших высотах. Был разработан перехватчик Е-50 с реактивным двигателем и дополнительным ЖРД, включавшимся в полёте. Первый экземпляр самолёта был потерян при аварии в июле 1956-го. Испытания второго экземпляра были поручены



33-летнему Валентину Васину. Всего на Е-50 он выполнил 29 полётов. Из них 17 – с работающим ЖРД. Опасность этих полётов была в том, что компоненты топлива ЖРД – азотная кислота и перекись водорода – были очень агрессивными и в случае утечки могли вызвать взрыв.

Несмотря на огромный риск, В.П. Васин блестяще провёл испытания Е-50. Им был совершён уникальный взлёт с включением ЖРД на старте. Это было захватывающее зрелище: за самолётом появлялся ослепительный узкий кинжал пламени из ЖРД, раздавался страшнейший грохот, и машина за считанные секунды уходила в небо. В ходе испытаний Е-50 Валентин Петрович достиг высоты 25.560 метров и скорости 2.470 км/ч (более двух скоростей звука). Это были мировыми рекордными достижениями – в марте 1957-го В.П. Васин летал быстрее и выше всех в мире! Но никто в стране не узнал об этом, потому что испытания проводились в обстановке строжайшей секретности.

Ввиду огромной сложности и значимости проводимых испытаний, было принято решение представить Валентина Петровича к званию Героя Советского Союза. 1 мая 1957 года был подписан соответствующий Указ Президиума Верховного Совета СССР.

После этого В.П. Васин блестяще проводит полёты по специально разработанной программе для исследования особенностей бездвигательных посадок на самолётах Су-7, Су-9 и МиГ-21. Его рекомендации сослужили добрую службу: они помогли многим строевым лётчикам спасти и себя, и самолёты при отказах двигателей.

С начала 1960-х Валентин Петрович, помимо истребителей, начинает активно летать на тяжёлых самолётах и вертолётах. Это очень пригодилось ему, когда в 1964-м медицина списала его со сверхзвуковых истребителей. После этого В.П. Васин начал активно летать на летающей лаборатории Ту-104, предназначенной для создания искусственной невесомости. Самолёт разгонялся, делал «горку» и на выходе из неё в течение 25-30 секунд находился в невесомости. По оценкам экспериментаторов, находившихся в салоне, Валентин Петрович мастерски выводил самолёт на нужный режим и долго удерживал состояние невесомости – «ноль по трём осям». Аналогичную работу он провёл чуть ранее на летающей лаборатории Ил-28, на которой испытывался ЖРД для автоматических межпланетных станций.

В 1964 году Валентин Петрович становится заместителем начальника Лётно-испытательного центра института по лётной работе. Несмотря на свою молодость, В.П. Васин вскоре стал обладать таким авторитетом среди лётного коллектива, что все его указания выполнялись беспрекословно.

9 июня 1966 года Валентину Петровичу было присвоено почётное звание «Заслуженный лётчик-испытатель СССР». Это было высшим признанием его заслуг в деле лётных испытаний. Осенью 1973 года В.П. Васина назначают начальником Лётно-испытательного центра Лётно-исследовательского института. На его плечи легла огромная ответственность – теперь он руководил коллективом крупнейшего в стране испытательного аэродрома. В общей сложности он занимал эту должность в течение 13 лет – дольше, чем кто-либо другой!

В 1976 году В.П. Васину было присвоено воинское звание «генерал-майор авиации». Несмотря на возраст и высокую должность, он продолжал выполнять испытательные полёты. В частности, в августе 1977 года ему пришлось подключиться к важной испытательной работе – отработке подхвата спускающихся на парашюте грузов специально оборудованным самолётом Ан-12. Эта работа стала последней в лётной биографии Валентина Петровича Васина. Осенью 1977-го он был списан с лётной работы. Его общий налёт составил к тому времени 5.030 часов на почти что 100 типах самолётов и вертолётов. И ни одного вынужденного покидания в воздухе! Хотя аварийных ситуаций хватало... Не это ли является лучшей оценкой лётного мастерства испытателя.

После отстранения от полётов Валентин Петрович всё равно иногда поднимался в небо за штурвалом самолёта. Конечно, это было уже не то... А в 1982 году В.П. Васина подстерегала ещё одна коварная неожиданность – он был снят с должности начальника Лётно-испытательного центра. Поводом для этого стала катастрофа самолёта Ту-134, случившаяся в июне 1982-го в районе Североморска.





Но Валентин Петрович всё равно остался на аэродроме. В 1980-х годах он активно участвовал в работе по программе воздушно-космического самолёта «Буран», являясь одним из руководителей лётного обеспечения этой программы. 14 ноября 1988 года, во время полёта и автоматической посадки «Бурана», В.П. Васин находился на объединённом командном пункте на Байконуре.

Начиная с 1993 года, Валентин Петрович был главным лётным «дирижёром» пяти Международных авиационно-космических салонов, проводившихся в Жуковском. Но коварная болезнь, подкравшаяся к нему летом 2003-го, вынудила его уйти на пенсию.

Валентин Петрович Васин ушёл из жизни 11 ноября 2010 года. Похоронили его на Быковском кладбище. В Жуковском на доме, в котором он жил, установлена мемориальная доска.



**Михаил Кондратьевич АГАФОНОВ**

**Михаил Кондратьевич Агафонов** родился 31 октября 1923 года в деревне Площанки нынешнего Ленинского района Тульской области. Мальчику было всего пять лет, когда семья переехала в Москву, где и прошло его детство. С девятого класса школы паренёк начал заниматься в аэроклубе Октябрьского района Москвы. Окончание школы совпало с началом Великой Отечественной... Из аэроклуба пришлось выпускаться уже в Рязанской области, куда его перебросили из-за приближения врага к столице.

После окончания аэроклуба М.К. Агафонов в сентябре 1941 года был направлен на учёбу в Армавирскую военную авиационную школу пилотов. В 1942 году, в связи с приближением линии фронта, авиашколу отправили в эвакуацию в Узбекистан, а Михаила перевели в Одесскую военную авиационную школу пилотов, также находящуюся в эвакуации. А дальше с ним повторилась та же история, что и Валентином Васиним, – в школу поступили истребители Як-7, и вышел приказ: переучить всех на новые машины. Лишь в марте 1944 года М.К. Агафонов окончил лётную школу.

Как одного из лучших выпускников его направили лётчиком-инструктором в 11-ю военную авиационную школу первоначального обучения лётчиков в узбекский город Джизак, а в 1945 году перевели в 15-ю военную авиашколу первоначального обучения лётчиков, располагавшуюся в городе Уральск. В этих «первоначалках», как их называли лётчики, будущие курсанты лётных училищ, ранее не оканчивавшие аэроклубы, получали первые лётные навыки. Десятки парней получили путёвку в небо из рук инструктора Михаила Агафопова. После войны проводилось значительное сокращение армии, и в мае 1946 года младший лейтенант М.К. Агафонов был уволен в запас.

Михаил вернулся в Москву. Он хотел поступить в Московский авиационный институт, но опоздал с подачей документов. Чтобы не терять времени, поступил во Всесоюзный заочный институт советской торговли (сейчас это Российский государственный торгово-экономический университет). Параллельно с учёбой работал лётчиком-инструктором в 3-м Московском городском аэроклубе. 18 августа 1947 года участвовал в авиационном параде в Тушино. Группа самолётов УТ-2 (на одном из которых летел М.К. Агафонов) образовала в небе пятиконечную звезду. За этот парад Михаил Кондратьевич получил свою первую награду – орден Красной Звезды. В 1950 году институт был успешно окончен, и М.К. Агафонов получил диплом экономиста. Однако работать в торговле никакого желания не было – тянуло в небо...

Узнав о том, что в подмосковном Жуковском существует Школа лётчиков-испытателей, Михаил твёрдо решил поступить в неё. Для этого он несколько раз побывал на приёме у начальника Управления лётной службы Министерства авиационной промышленности СССР М.М. Громова и сумел добиться своего. В 1951 году М.К. Агафонов был зачислен слушателем в Школу лётчиков-испытателей. Здесь его однокурсником стал ещё один бывший лётчик-инструктор – Валентин Васин, о котором мы рассказали выше.

В июне 1953 года Школа лётчиков-испытателей была успешно закончена, и М.К. Агафонов направили на московский авиазавод № 23. Однако в связи с малой загруженностью лётной работой в конце года он был переведён в Лётно-исследовательский институт, где уже работал В.П. Васин. Так их жизненные пути пересеклись вновь...

В ЛИИ Михаил Кондратьевич отлетал 26 лет. Провёл множество сложнейших испытаний, среди которых – испытания сверхзвукового перехватчика Як-28П на прочность, испытания пассажирского самолёта Бе-30 на устойчивость и управляемость, испытания ракетно-носца Ту-16КСР на флаттер. Выполнил сотни полётов для испытания опытных двигателей РД-11-300, РД-36-41М,



АЛ-21ФЗ, РД-33, НК-8-2, Д-36 и Р-27В-300 на летающей лаборатории Ту-16ЛЛ, а также для испытания средств спасения на самолётах Ил-28ЛЛ и МиГ-15ЛЛ.

В качестве ведущего лётчика М.К. Агафонов провёл испытания автоматической системы управления возвращаемого беспилотного самолёта-мишени Ил-28М. В ходе этих испытаний отрабатывались взлёт, полёт и посадка в автоматическом режиме, а также методика управления самолётом с земли. В результате проведённой работы стало возможным многократное использование самолёта-мишени. 7 июля 1956 года во время одного из полётов в автоматическом режиме на высоте 10.000 метров при переводе в горизонтальный полет самолёт Ил-28М резко вошёл в пикирование. Быстро выключив автоматику, Михаил Кондратьевич полностью взял штурвал на себя, но самолёт на рули не реагировал и продолжал пикирование, превысив все ограничения по скорости. Благодаря огромным усилиям и грамотным действиям лётчика в сложившейся критической ситуации, Ил-28М всё же начал плавно выходить из пикирования на высоте 5.500 метров и полностью вышел на высоте 4.000 метров. Выдержка и мужество М.К. Агафонова спасли жизнь экипажу, дорогостоящую машину и экспериментальное оборудование. А сколько ещё таких полётов было в его лётной биографии!

22 июля 1966 года за выполнение сложных испытаний М.К. Агафонов был награждён вторым орденом Красной Звезды, а 22 августа 1972 года ему было присвоено звание «Заслуженный лётчик-испытатель СССР».

25 июня 1976 года при лётных испытаниях на Ту-16ЛЛ подъёмно-маршевого двигателя Р-27-В-300 в компоновке самолёта Як-38 во время работы генератора тепловых импульсов произошёл обрыв его крепления. В результате было пробито левое крыло самолёта Ту-16ЛЛ, что привело к срыву большого куска обшивки. М.К. Агафонов дал команду убрать подвесной двигатель, а экипажу быть готовым к катапультированию. После проверки в полёте на режимах, близких к предпосадочному планированию и посадке, он принял решение всё же посадить самолёт на аэродром. Несмотря на тенденцию к увеличению левого крена, Ту-16ЛЛ благополучно приземлился.

Четырнадцать лет – с 1954 года по 1968 год – М.К. Агафонов, параллельно с испытательной работой, был лётчиком-инструктором в Школе лётчиков-испытателей.

В 1959–1962 годах он возглавлял лётную часть ШЛИ. Среди его учеников – такие выдающиеся лётчики-испытатели, как Герои Советского Союза П.М. Остапенко, С.Т. Агапов, Э.П. Княгиничев, В.Г. Гордиенко, Ю.Г. Абрамович и другие.

Михаил Кондратьевич ушёл с лётной работы в октябре 1980 года. За плечами было 8.950 часов налёта, из которых 3.400 часов было проведено в испытательных полётах. И тоже (как и у В.П. Васина) ни одного вынужденного покидания в воздухе! Уже в 2000-х годах группа лётчиков-испытателей неоднократно обращалась в Администрацию Президента с ходатайством о присвоении М.К. Агафонову звания Героя Российской Федерации. Увы, все их усилия оказалось безрезультатными...



Распрощавшись с лётной работой, Михаил Кондратьевич всё равно остался в авиации – до 1993 года работал ведущим инженером в Школе лётчиков-испытателей, а затем ещё два года – диспетчером в Лётно-исследовательском институте. Лишь в 1995 году он окончательно ушёл на пенсию.

Михаил Кондратьевич Агафонов скончался 4 июля 2008 года. Похоронен на Быковском кладбище. В Жуковском на доме, в котором он жил, установлена мемориальная доска.

**Насколько похожи судьбы этих двух испытателей! Аэроклуб, лётная школа, работа инструкторами, учёба в Школе лётчиков-испытателей, работа в Лётно-исследовательском институте, многолетняя дружба... И главное – беззаветная преданность небу!**



# Технополис в пустыне Синьцзяна (о заводе № 600 НКАП)

*Сергей Дмитриевич Комиссаров,  
главный редактор журнала «КР»*



## *Истребители И-16 на аэродроме завода № 600*

*В этой статье речь пойдёт об уникальном эпизоде в деятельности отечественного авиапрома. В 1940 -1943 годах за границей, на территории северо-западного Китая (Синьцзян) работал советский авиазавод, известный как завод № 600 НКАП. Исследователь этой темы историк М.Ю.Мухин назвал этот завод одним из наиболее «экзотических проектов».*

*Писали о заводе № 600 и другие наши историки авиации, в частности, покойный Анатолий Дёмин. Автор данной статьи попытался дополнить уже опубликованное новыми штрихами на основе архивных документов, а также дать зримое представление о заводе на основе ранее не публиковавшихся фотоматериалов.*

Итак, зачем понадобилось создавать советский завод на территории Китая? Напомним, что после начала в июле 1937 г. полномасштабной агрессии Японии против Китая Советский Союз заключил с Китаем договор о ненападении и начал оказывать этой стране весьма значительную помощь поставками военной техники. Через Синьцзян проложили автомобильный маршрут и авиатрассу Алма-Ата-Ланьчжоу, по которой из СССР со второй половины 1937 г. перегоняли советские истребители И-15, И-15, бомбардировщики СБ-2 и другие самолёты. Считая это недостаточным, китайское руководство обратилось к советской стороне с предложением создать в районе Урумчи (Синьцзян) собственный авиазавод, продукция которого предназначалась бы для поставки ВВС Китая. Эта идея выглядела на тот момент оправданной с учётом, в частности, того, что перегонка самолётов И-16 из СССР в Китай по 3000-километровому маршруту сопровождалась бесчисленными авариями, приводившими к потере 1/3 части перегоняемой техники.

Вопрос о постройке авиазавода был поставлен китайской стороной на переговорах в Москве в мае 1938 г. Советская сторона ответила согласием, и 11 августа 1939 г. СССР и Китай подписали Протокол о взаимных обязательствах по строительству самолётосборочного завода в районе города Урумчи. Завод должен был собирать 300 истребителей И-16 в год из частей, деталей и узлов, поставляемых из СССР. В советской переписке новый завод именовался как «объект 600», затем завод № 600 НКАП – имея в виду в последующем передачу его

китайской стороне. Советская сторона предложила осуществить строительство на основе вложения равных долей капитала – 50 на 50% - со стороны СССР и Китая, и оформить предприятие как смешанное советско-китайское общество с равным распределением прибыли.

Строить предприятие начали номинально с декабря 1939 г., а фактически – с начала 1940 г. Работы вела 10-я строительномонтажная контора ГУКС'а НКАП. Согласно советско-китайскому соглашению сооружение завода должно было завершиться в IV квартале 1940 г., после чего он должен был приступить к сборке истребителей И-16 из комплектов частей, поставляемых с авиазавода № 153 в Новосибирске.

Первая очередь завода – основные корпуса и часть жилпосёлка – была закончена к 1 января 1941 года. Вторая очередь – корпуса вспомогательного производства, оборудование внешних и внутренних водопроводных, воздухопроводных, теплофикационных и прочих сетей, дорог и жилищно-бытовых сооружений – была закончена к 1-му октября 1941 г. Третья и последняя по проекту очередь строительства – клуб, школа, ясли, детский сад, больница и часть военного городка – была закончена к 1 мая 1942 года. Завершением строительства третьей очереди занимался ОКС завода, созданный для этой цели. [1]

Самолетно-сборочный завод № 600 находился в 43 км. от г. Урумчи на площади в 120 тыс. кв. метров, включая жилой посёлок и аэродром, расположенный между отрогами предгорий Тянь-Шаня и горной рекой Санджи, на высоте 850-900 метров над



**Губернатор Синьцзяна  
Шэн Шицуй**



**Общий вид части территории завода**

уровнем моря. Связь с городом осуществлялась по шоссе Урумчи Хоргоссо 24 км, а далее в сторону 16 км по специально построенной шоссейной дороге до площадки завода. [2]

Строительство и освоение завода проводилось в трудных специфических условиях отсталой провинции Китая, где с 1933 г. делами вершил дубань (губернатор) генерал Шэн Шицуй – выходец из Манчжурии. Он декларировал самое дружественное отношение к Советскому Союзу, что не помешало ему позже, весной 1942 г., круто изменить свой настрой в сторону антисоветизма и сильно «осложнить жизнь» заводу и другим советским учреждениям.

Большие трудности вызывала ситуация с транспортом. Завод находился на расстоянии более 900 км от ближайшей железнодорожной станции (станция Сары-Озек на Турксибе; автотранспорту приходилось преодолевать два высокогорных перевала. Природные условия отличались суровостью – совершенно голое плато обдувалось ураганскими ветрами силой до 8-10 баллов, летом жара достигала 70 градусов. К этому добавлялись разливы рек, снежные заносы. Завод возводился в основном силами сравнительно небольшого количества командированных из Союза работников. Строительство по всем трём очередям было закончено с отличной оценкой качества работ

Вернёмся немного назад. Итак, первая очередь завода была успешно закончена постройкой, однако китайская сторона отказалась подписывать протокол о вводе предприятия в строй. По мнению А.Дёмина, причина заключалась в следующем. Китайская сторона ещё ранее высказывала желание со временем перевести завод на выпуск более современных истребителей, чем уже устаревшие И-16. Однако СССР в 1939-1940 гг. ничего нового предложить китайцам ещё не мог. Новые истребители Як-1, МиГ-1 и ЛаГГ-1 ещё только испытывались и осваивались. А затем на ситуацию повлияло нападение Германии на СССР и политические моменты, связанные с недружественным поведением губернатора Синьцзяна. В итоге, завод на китайской территории так и не вошёл в число действующих китайских авиазаводов и остался номерным авиазаводом НКАП СССР. Его продукция так и не стала предметом поставок для ВВС Китая – собранные на заводе истребители И-16 были переправлены в СССР и

приняты на вооружение советских ВВС. После выполнения начального заказа на И-16 завод перевели на производство агрегатов и запчастей, а затем на выпуск самолётов УТ-2МВ (вооружённый вариант учебного УТ-2М).

Есть, правда, один неясный момент. В материалах ОКБ им. А.С. Яковлева имеется выписка из архивного дела – письмо директора завода № 600 Еськова директору саратовского завода № 292 Левину от 26 марта 1941 г., в котором речь идет о «намечающейся поставке» с завода № 292 на завод № 600 агрегатов самолёта Як-1 для последующей сборки. Однако этот план явно не был реализован и даже не нашел никакого отражения в доступных отчетах завода № 600.

Фактически изначальная концепция создания завода не оправдала себя. Содержать же за границей завод, рассчитанный на удовлетворение наших собственных потребностей, явно противоречило здравому смыслу. К весне 1943 г. пришло осознание того, что дальше сохранять такое положение невозможно, и завод был ликвидирован путём эвакуации персонала и имущества в СССР.

Такова вкратце история вопроса.

При всей парадоксальности возникшей ситуации история создания и деятельности завода № 600 содержит немало интересного и стоит того, чтобы рассказать о ней подробнее. Начнём по порядку.

Сборка И-16 началась в конце 1940 г. ещё до сдачи первой очереди завода, и на 1 января 1941 г. было собрано 6 самолетов из числа прибывших к этому времени 32 комплектов. До июня



**Сборочный цех – общий вид**





РГАЭ

**Сборка истребителей И-16 в цеху завода**

1941 года завод не имел утверждённой годовой программы, а также и заказчика, которому сдавать готовую продукцию. Поэтому собранные и испытанные заводом машины принимались только ОТК завода, затем разбирались, консервировались и отправлялись на склад на хранение. Наконец, Постановлением Правительства от 14 июня 1941 г. и приказом наркома авиационной промышленности от 21 июня 1941 г. в развитие этого постановления заводу была установлена годовая программа по сборке, облёту и сдаче Наркомату Обороны СССР – 143 самолёта И-16. [3]

Сдача самолётов И-16 с М-62 и М-63 советскому заказчику и отправка их в СССР началась 21 июля 1941 г. после расконсервации и вторичной сборки. К 6 августа лётком в СССР отправили 71 самолёт. Перегонка самолётов была поручена одной из воинских частей УВВС КА. Первые партии насчитывали до 12 машин, затем их уменьшили до трёх-пяти-шести И-16. Последняя партия – 5 машин – улетела 5 ноября 1941 г. Всего собрали 143 истребителя, включая несколько учебных, отправили 142 – один оставили для охраны аэродрома и завода. До Союза не долетел всего один, потерянный в горах после взлёта с одной из промежуточных площадок. По заключению УВВС КА, собранные самолёты обладали высокими лётными качествами (А.Дёмин).

По итогам этой работы директор завода № 600 В.Еськов 9 сентября 1941 г. направил две докладные записки о работе

завода за июль-август 1941 г. – одну на имя замнаркома авиапрома СССР Воронина и вторую – на имя наркома авиапрома Шахурина. В записке на имя Воронина отмечалось, что завод уже сдал заказчику 111 самолётов И-16 из числа 143, предусмотренных плановым заданием; оставшиеся самолёты будут собраны и сданы заказчику к 15.XI.41 г., что позволит закончить годовую программу на 1,5 месяца раньше правительственного плана. Для своевременной подготовки производства к изготовлению другого объекта, отмечал он, необходимо иметь дальнейшее задание – программу на конец 1941 и 1942 год. Отсутствие программы вызовет простой основных производственных цехов, с количеством рабочих и ИТР 67 человек. Исходя из этого, Еськов ставил вопрос так:

«... Прошу Вас содействовать заводу в разрешении следующих вопросов:

1. Разрешить мне принять от одного из близ расположенных заводов заказ на изготовление авиационных агрегатов, или
2. Перестроить завод с самолётно-сборочного в самолётно-строительный с годовым выпуском 300 одномоторных истребителей, для чего разрешить заводу осуществить строительство:» (перечисляются три производственных цеха, склад материалов, ангар для хранения самолётов и жилищно-бытовое строительство).

Это предложение Еськов повторил и в Докладной записке на имя А.И.Шахурина. [4]

До выпуска истребителей дело не дошло, однако новая производственная программа была установлена. В октябре 1941 г. завод получил задание освоить выпуск запчастей к И-16, ЛаГГ-3 и Як-7б.

В документе от 1 января 1942 г. [5] отмечалось, что завод в короткий срок перестроил свое производство с самолётно-сборочного на изготовление агрегатов самолета И-16 (рули поворота и высоты, стабилизаторы, кили, капоты и др.) и уже закончил и отправил в Союз первую партию. Одновременно завод принял заказ от завода № 153 на изготовление агрегатов для самолета ЛаГГ-3 и запустил их в производство. Эти агрегаты включали оперение, заливные бачки, пожарные краны, маслофильтры и другие. В конце первого полугодия 1942 г. завод приступил к изготовлению агрегатов для самолёта Як-7б. В их число входили руль высоты, руль поворота, киль, маслобаки, детали крепления капота, туннель маслорадиатора. [6]

Новым этапом в деятельности завода № 600 стала постройка там самолётов УТ-2МВ. Этот самолёт, разработанный в 1942 г. в



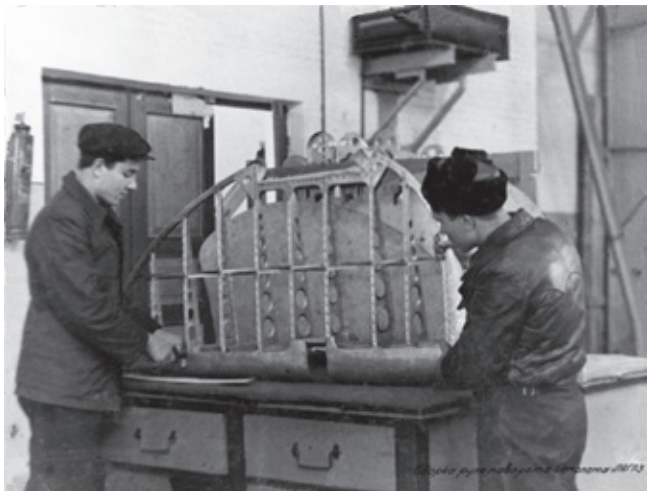
РГАЭ

**Навеска винта на И-16**



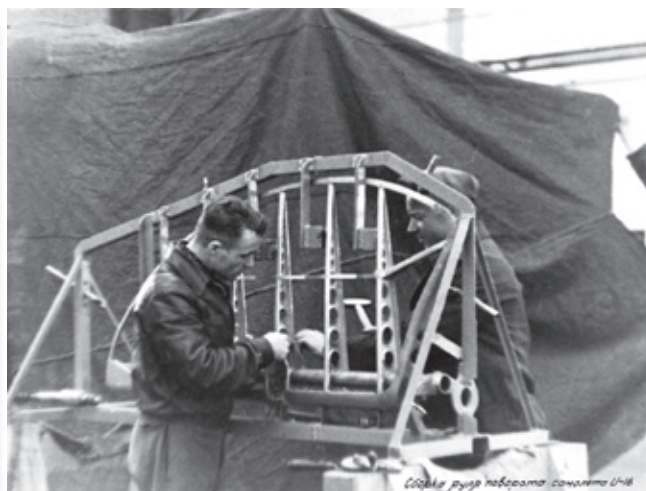
РГАЭ

**И-16 готовится к вылету**



РГАЗ

**Сборка руля направления ЛаГГ-3**



РГАЗ

**Сборка руля направления И-16**

ОКБ А.С.Яковлева на базе учебного УТ-2М, предназначался для обучения бомбометанию в лётных училищах и для применения на фронтах в качестве лёгкого бомбардировщика и лёгкого штурмовика, а также связного. УТ-2МВ оснащался 6-8 балками РО-82 для реактивных снарядов и четырьмя замками для подвески 50-кг бомб. С двумя членами экипажа самолёт мог нести две 50-кг бомбы, а с одним членом экипажа – четыре таких бомбы или 8 РС-82 и две 50-кг бомбы. Опытный экземпляр УТ-2МВ с мотором М-11Ф в 140 л.с. был построен оренбургским авиазаводом № 47 и прошёл испытания в НИИ ВВС. Выяснилось, что при существующем прицеле один лётчик не в состоянии производить прицельное бомбометание, а штурман может делать это с трудом.

Тем не менее, самолёт был уже запущен в серию. Его постройка была поручена заводу № 600 Постановлением ГКО от 9/1X-42 г. Получив 14 октября 1942 г. чертежи с завода № 47, завод № 600 приступил к подготовке производства УТ-2МВ. Это потребовало увеличения производственных площадей и перепланировки на них цехов. К 1 января 1943 г. завод был окончательно перестроен на самолётно-строительный, пройдя последовательно стадии самолётно-сборочного и агрегатного производства.

До конца 1942 г. заводу предписывалось собрать из комплектующих 40 УТ-2МВ, а также создать задел, позволяющий выпустить в январе 1943 г. 10 машин собственной постройки. Невыполнение заводом № 47 установленного ему графика поставки агрегатов самолёта УТ-2МВ заставило НКАП дать заводу № 600 указание заключить договор с УВВС КА на поставку в 1942 году 17 самолётов УТ-2, которые и были сданы заводом. [7]

30 XI 1942 г. директор завода В.Еськов рапортовал заместителю наркома НКАП А.С.Яковлеву, что во исполнение постановления ГКО завод № 600 приступил к изготовлению самолетов УТ-2МВ, затратив на перестройку производства (увеличение площадей, перепланировка, организация новых цехов и т.п.) около полутора месяцев. В основу был положен плазово-шаблонный метод, существующий на заводе со дня его перехода на изготовление запчастей. Выпуск первой машины собственного производства был намечен на 15/XII – с.г., т.е. через полтора месяца со дня запуска в производство. Завод поставил перед собой задачу – выпуск самолетов лучшего качества с полной взаимозаменяемостью агрегатов и деталей.

Одновременно с этим завод занимался сборкой машин из агрегатов завода № 47, первая партия которых уже была собрана.

Еськов заверил Яковлев, что установленный заводу график выпуска самолетов, как в 1942 году, так и в 1 квартале 1943 г. будет выполнен. [8]

Одновременно директор завода просил А.С.Яковлева помочь с присылкой чертежей на направляющие к реактивным снарядам РО-82 и нормативно-конструкторской документации для организации на заводе конструкторского бюро,

За первые пять месяцев 1943 г. завод сдал заказчику следующее количество самолётов (по плану/фактически): январь – 10/14, февраль – 10/9, марта – 15/3, апрель – 15/29, май 0/8. Итого: 50/63. В число 63 машин вошли 9 самолётов, изготовленных и собранных с использованием агрегатов и деталей самолёта УТ-2МВ, поступивших с завода № 47.



**ЛаГГ-3**



**Як-7Б**

**Для этих истребителей завод № 600 выпускал запчасти и агрегаты**





**УТ-2 МВ – опытный экземпляр**

Вместе с 17 самолётами УТ-2, построенными в 1942 г., общий выпуск самолётов этого типа на заводе № 600 составил 80 машин. Нужно сказать, что Постановлением Совнаркома СССР от 29 марта 1943 г. заводу № 600 утверждался план выпуска самолётов УТ-2МВ в количестве 200 машин, из них в I квартале – 35, во II квартале – 45, в III квартале – 56 и в IV квартале – 64. [9] Этот план оказался выполненным лишь частично в связи с принятым в мае 1943 г. решением об эвакуации завода.

По-видимому, все УТ-2МВ, выпущенные заводом № 600, поступили в распоряжение советских ВВС. Правда, у Дёмина есть такой пассаж: «... Началась организация выпуска учебных самолётов УТ-2 для Кульджинской и других китайских лётных школ (машины также поставлялись и в СССР)». Однако автор данной статьи не обнаружил в документах завода никаких свидетельств поставки УТ-2МВ Китаю.

Наряду с выпуском УТ-2МВ завод осуществлял также капитальный ремонт самолётов других типов СБ, И-16, И-15, Р-5.

По предположению историка А. Дёмина, уже в январе 1943 г. у советского руководства возникли определённые сомнения о целесообразности продолжения производственной деятельности завода № 600 НКПА в Урумчи. Спустя некоторое время советское правительство приняло решение начать подготовку к отправке в СССР оборудования и персонала авиазавода, о чём китайскую сторону проинформировал генконсул СССР в Урумчи. А 7 мая 1943 г.: поступило неожиданное телеграфное распоряжение об эвакуации.

12 августа 1943 г. директор завода В.С.Еськов докладывал наркомом А.И.Шахурину:

«На основании Вашего телеграфного распоряжения от 7-го мая 1943 года, завод немедленно приступил к демонтажу и упаковке оборудования основного производства в последовательности, указанной Вами.

До 1-го июня с.г. полностью был произведён демонтаж оборудования основного производства и подготовлен инструмент для отправки в Советский Союз.

В течение июня м[еся]ца произведён демонтаж и упаковка общезаводского оборудования, а также одновременно производилась погрузка и отправка имущества завода...

В мае и начале июня м[еся]цев с завода была направлена группа работников завода, имеющих заграничные паспорта в гор. Алма-Ата и ст. Сары-Озек. Остальные работники в течение мая и июня были заняты на демонтаже оборудования и упаковке заводского имущества.

После вашего указания об эвакуации завода заводской транспорт немедленно приступил к перевозкам оборудования и работников в Советский Союз.



**Сборка УТ-2МВ в цеху завода**



**УТ-2МВ на аэродроме завода № 600**

С 25 мая с.г. приступила к вывозке оборудования воинская часть 8285, которая до 12 июля подала под заводской груз 1108 трёхтонных и пятитонных автомашин.

К 12 июля, в основном, было вывезено всё заводское имущество, исключая тяжеловесы и длинномеры, которые до сего времени не вывозит воинская часть № 8285.

К моменту ликвидации завода на последнем находилось около 1100 командированных работников с членами семей, в том числе 350 «упрощенцев», не имеющих загранпаспортов, а также около 800 местных жителей, подлежащих, согласно указанию товарища Молотова, вывозу в Советский Союз. Командированные начали выезжать в Союз в конце мая, т.е. после получения Вашего указания об этом. До второй половины июля «упрощенцы» не могли выезжать в Союз, т.к. местные власти не давали им выездные визы.

В середине июля нам удалось нелегально от местных властей вывезти со спецкараваном 42 «упрощенца»-одиночки. Остальная часть «упрощенцев» начала выезжать в Союз во второй половине июля. Сейчас «упрощенцев» на заводе осталось всего лишь несколько человек. Первый самолёт с местными рабочими завода вылетел в Союз только 25.VII. 1943 г. С 1.VIII. с.г. местные рабочие вывозятся только одним самолётом ТБ-3. По состоянию на 13.VIII. с.г. вывезено всего лишь 321 человек местных жителей.

На основании вышеуказанного, прошу Вашего указания о немедленном выделении дополнительно двух самолётов для переброски местных жителей, а также ускорить решение о немедленном вывозе длинномеров и тяжеловесов». [10]

Нужно сказать, что ещё 7 июля 1943 г. нарком А.И.Шахурин обратился к зампред Совнаркома А.И.Микояну с просьбой дать указание о переброске эвакуируемых работников



РГАЗ

**Центральная улица посёлка завода**



РГАЗ

**Саманные дома жилпосёлка**

завода № 600 силами авиатранспорта Отдела Спецзаданий Генерального Штаба Красной Армии. По расчёту, самолёты ПС-84 должны были 50 рейсами вывезти около 1000 человек, в основном рабочих из числа местных жителей, а также т. наз. «упрощенцев» без загранпаспортов. Соответствующее распоряжение было сделано Совнаркомом 12 июля 1943 г. [11]

По оценке руководства завода, эвакуация прошла «исключительно организованно, в установленные сроки и без каких-либо конфликтов и трений с местными властями».

К 1 сентября 1943 г. с завода было вывезено в Советский Союз всё производственное и вспомогательное оборудование, все материально-технические ценности и прочее заводское имущество, имущество ОРС'а, жилищно-коммунального хозяйства, культурно-бытовых учреждений, а также имущество работников завода и их семей. К этому же времени были полностью эвакуированы работники завода с семьями, в числе которых совграждане принятые на месте, в количестве свыше 800 чел.

Об этом в одном из документов завода говорится:

«Большая работа производилась с местными кадрами, что позволило пополнить коллектив завода молодыми кадрами, получившими на заводе самые разнообразные квалификации. Эти молодые кадры, следуя примеру командированных работников, показали хорошие образцы работы /.../. Несмотря на все трудности работы с местными кадрами /.../, всё же заводу удалось создать хороший коллектив рабочих из местного населения, который своим честным трудом стремился выразить свою благодарность Правительству Советского Союза за те условия, которые были созданы им на заводе.»

Подтверждением этому может служить то, что основная масса работников завода из местного населения изъявила желание выехать в Советский Союз и при эвакуации была вывезена в количестве свыше 800 человек, в то время как в других Советских организациях в Синьцзяне выехали единицы». [12]

Подводя итог, процитируем отчёт завода за 1943 год:

«К моменту эвакуации завода, т.е. 1/V-43 г., кроме основных производственных цехов, расположенных на площади 7000 м кв, завод располагал литейной для чёрных и цветных металлов, кузницей, цехом покрытий, термической мастерской и др. (производствами – СК), что позволило заводу в небольших объёмах иметь законченный цикл самолётостроения, обходясь без кооперирования со смежными производствами.»

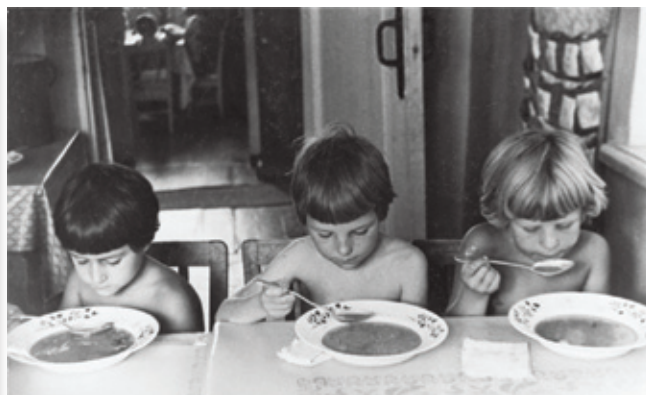
Наличие при заводе большого термического хозяйства с собственной топливной базой с шахтой на ней, с производительностью в три-четыре раза превышающей потребности завода, наличие при заводе авто и гужевого транспорта, цеха ширпотреба, снабжающего местный рынок разнообразной продукцией, полукоксовой установки уподобило завод в условиях Китая небольшому промышленному комбинату.

При заводе существовал рабочий посёлок с населением около 5000 человек, полностью электрифицированный, оборудованный водопроводом-канализацией, имеющий все культурно-бытовые учреждения, присущие советскому городу. Посёлок имел оборудованную больницу, школу-десятилетку, театр, сеть магазинов и буфетов, столовые, детсад, детясли, банно-прачечную, типографию, выпускающую ежедневный бюллетень сводок Совинформбюро, крупную радиостанцию,



РГАЗ

**Амбулатория завода**



РГАЗ

**В детском саду завода**



## ЛЁТЧИКИ-ИСПЫТАТЕЛИ ЗАВОДА № 600



aviaryu.rpf/aviamuseum

**Фёдоров И.Е.**



airaces.narod.ru

**Викторов С.Н.**



tespilot.ru

**Деев А.П.**

обслуживающую, кроме посёлка, и совколонию в г. Урумчи, а также и ряд пищевых предприятий (колбасная, пекарня, пивзавод, кондитерская), которые, перерабатывая продукты собственного подсобного сельского хозяйства (животноводческие, молочные, овощные и зерновые хозяйства) обеспечивали потребным не только население посёлка, но и всю совколонию в г. Урумчи.

В Западном Китае такой посёлок-городок являлся единственным в своём роде и поэтому представлял собой небольшой промышленно-культурный центр, «в котором местные организации переняли передовой технической опыт, опыт организации производства, культурно-бытового строительства, получали помощь порядке кооперирования и проч.». [13]

Что ни говори, а командированный в Китай персонал проделал большую работу и с честью выполнил порученное ему дело. Несомненно, это был трудовой подвиг и большой организационный успех. Работа коллектива этого необычного завода несомненно заслуживает уважения.

\*\*\*

В заключение – несколько слов о лётчиках завода. Завод № 600 располагал собственной лётно-испытательной станцией (ЛИС). Заводскими лётчиками-испытателями с ноября 1940 г. работали И.Е.Фёдоров (начальник ЛИС) и С.Н.Викторов. Оба имели опыт боевой работы. И.Е.Фёдоров успел повоевать в Испании, где он сбил два самолёта. С.Н.Викторов летом

1939 г. принимал участие в боевых действиях на Халхин-Голе. Совершив 88 боевых вылетов, он в 17 воздушных боях лично сбил два самолёта и в группе ещё 11 японцев, а также один аэростат.

К сожалению, в мае 1941 г. во время облёта очередного И-16 Викторов разбился. По одной из версий катастрофы, здесь мог сыграть свою роль «человеческий фактор» во время полёта строем. Во всяком случае, в своей докладной записке о работе завода за июль-август 1941

г. директор Еськов упоминает о том, что «за нарушение лётной дисциплины лётчик испытатель г. Федоров – снят с должности Нач. ЛИС"а». [14]. После этого Фёдоров работал рядовым лётчиком до 28 февраля 1942 г., когда он вернулся на завод № 21 в Горький (ныне Нижний Новгород).

В июле 1942 г. самовольно перелетел на фронт и затем воевал до конца войны. За время ВОВ совершил около 120 боевых вылетов. Провёл около 20 воздушных боёв, в которых сбил 17 самолётов противника лично и 2 в группе. Представлялся дважды к званию ГСС, но не получил его тогда.

С сентября 1945 г. был старшим лётчиком-испытателем ОКБ С.А.Лавочкина. Испытал несколько типов реактивных истребителей этого ОКБ. 5 марта 1948 г. Фёдорову было присвоено звание Героя Советского Союза за мужество и героизм, проявленные при испытании новой авиационной техники.

В 1949-1950 гг., работая в ОКБ-1 (г. Дубна), испытал опытный самолёт «140-Р» немецких конструкторов. В 1950-54 гг. был лётчиком-испытателем НИИ самолётного оборудования. С 1954 г. – в запасе. Умер 12 февраля 2011 г.

Фёдорова сменил лётчик-испытатель А.П.Деев, который работал на заводе № 600 с августа 1942 г. по июль 1943 г. Там он испытывал самолёты УТ-2МВ, а также проходившие капремонт И-16, И-15 и СБ. По возвращении в Союз А.П.Деев испытывал в Куйбышеве и в Москве серийные Ил-2 и Ла-7. С января 1945 г. - на лётно-испытательной работе в ОКБ А.И.Микояна. Погиб 5 июня 1945 г. в испытательном полёте на И-250 («Н»)

### Источники:

1. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 100 л. 3
2. РГАЭ Ф. 303 оп.1 д. 74
3. РГАЭ Ф. 8328 оп. 1 д. 1484 лл. 1-10
4. РГАЭ Ф. 8328 оп.1 д. 1484 лл. 9-10, 12-14
5. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 75, л. 2
6. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 71 л. 8; Ф 303 оп.1 д. 100 л. 13
7. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 100 л. 14
8. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 101 лл 1-2
9. ГАРФ Ф. 5446 оп. 44а д. 272 л. 9
10. РГАЭ Ф. 8044; оп. 1 д. 1935, л.84-85.. цит. по А.Дёмину
11. ГАРФ Ф. 5446 оп. 44а д. 10347 лл. 1-6
12. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 100 л. 27
13. РГАЭ Ф. 303 оп. 1 д. 100 лл. 5-6
14. РГАЭ Ф. 8328 оп.1 д. 1484 л.7



**Лётно-испытательная станция завода**

РГАЭ





**ТД АНДРЕЕВСКИЙ**



Компания ООО «ТД АНДРЕЕВСКИЙ» работает на российском рынке с 2011 года и все это время является надежным поставщиком профессионального инструмента, абразивных материалов, средств индивидуальной защиты и металлорежущего инструмента ведущих мировых брендов.



Наша команда объединяет лучших специалистов в области абразивных материалов и подбора оборудования, готовых воплотить технологические решения самых сложных поставленных задач.

Широкий выбор профессионального инструмента, абразивных материалов, средств индивидуальной защиты и металлорежущего инструмента в наличии и под заказ таких ведущих мировых брендов как: 3M, Bosch, Dynabrade, Deprag, Mirka, Saint-Gobain.

**ЯВЛЯЕМСЯ АКТИВНЫМИ УЧАСТНИКАМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТОРГОВ  
МЫ ГОТОВЫ ПРЕДОСТАВИТЬ СВОИМ ЗАКАЗЧИКАМ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО,  
НИЗКИЕ ЦЕНЫ И ОПЕРАТИВНЫЕ ПОСТАВКИ.**

**ООО «ТД АНДРЕЕВСКИЙ»**

**Тел.: +7(495)943-89-72, e-mail: 9438972@gmail.com, www.tda-market.ru**





# 4

# НОЯБРЯ



# ДЕНЬ НАРОДНОГО ЕДИНСТВА